

**HUBUNGAN ASUPAN KARBOHIDRAT, SERAT, DAN AKTIVITAS FISIK
DENGAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA PENDERITA DIABETES
MELITUS TIPE II DI WILAYAH PUSKESMAS CABANGBUNGIN
KABUPATEN BEKASI**

SKRIPSI

Disusun Sebagai Bagian dari Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Strata (S-1) Gizi



Disusun oleh :

Alya Havizah Mahendra

1807026011

**PROGRAM STUDI GIZI
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2024

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III)Ngaliyan, Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Hubungan Asupan Karbohidrat, Serat, Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di Wilayah Pusekesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi

NIM : 1807026011

Program Studi : Gizi

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Gizi/ Psikologi.

Semarang, 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si.

H. Moh Arifin, S.Ag., M.Hum.

NIP : 198903232019031012

NIP : 197110121997031002

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Zana Fitriana Octavia, S.Gz., M.Gizi.

Fitria Susilowati, S.Pd., M.Sc.

NIP : 199210212019032015

NIP : 199004192018012002

NOTA PEMBIMBING

NOTA PEMBIMBING

Semarang..... Juni 2024

Kepada :

Yth Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan
Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Setelah membaca, mengadakan koreksi, dan perbaikan sebagaimana mestinya, maka kami menyatakan bahwa skripsi mahasiswa

Nama : Alya Havizah Mahendra

NIM : 1807026011

Program Studi : Gizi

Judul Skripsi : Hubungan Asupan Karbohidrat, Serat, dan Aktivitas Fisik
Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus
Tipe II di Wilayah Puskesmas Cabangbungin

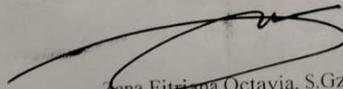
Telah kami setuju dan oleh karenanya kami mohon untuk segera diajukan. Atas perhatiannya kami sampaikan terimakasih

Waslamu'alaikum Wr.Wb

Pembimbing,

Bidang Substansi Materi

Bidang Metodologi dan Tata Tulis



Zana Fitriana Octavia, S.Gz.,M.Gizi
NIP : 199210212019032015



Fitria Susilowati, S.Pd., M.Sc
NIP : 199004192018012002

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada Ibu dan Alm ayah yang menjadi penyemangat serta senantiasa selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini, serta kepada teman-teman dan semua orang yang terlibat yang telah menemani dalam menyelesaikan skripsi ini

MOTTO

“ There’s no end to the thing called expectations. Life isn’t speed but direction”

– Kim Namjoon

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wb

Alhamdulillah rabbil'alamin, Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat serta pertolongan-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang kami nanti-nantikan syafa'atnya kelak di yaumul qiyamah. Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan tugas akhir ini, semata mata bukan hanya dari kerja keras dan kesungguhan penulis saja, akan tetapi karena dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, secara khusus penulis sampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat serta nikmat yang telah dilimpahkan, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Bapak Prof. Dr. Baidi Bukhori, S.Ag., M.Si, selaku Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Bapak Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si, selaku Ketua Jurusan Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
5. Ibu Zana Fitriana Octavia, S.Gz., M.Gizi, selaku dosen pembimbing I dalam bidang materi yang telah memberikan banyak sekali masukan dan saran, sehingga skripsi ini menjadi layak dan baik kualitasnya.
6. Ibu Fitria Susilowati, M.Sc, selaku dosen pembimbing II yang selalu mengingatkan begitu pentingnya arti penulisan tata bahasa dan metodologi penelitian yang baik dan benar.
7. Bapak Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si, selaku dosen penguji I yang memberikan kritik dan saran untuk kesempurnaan dalam penyusunan skripsi
8. Bapak Dr. Moh. Arifin, S.Ag., M.Hum., selaku dosen penguji II yang memberikan kritik dan saran terkait pandangan mengenai Unity Of Science
9. Seluruh bapak ibu dosen dan civitas akademik Fakultas Psikologi dan Kesehatan yang telah memberikan ilmunya serta membimbing dan memberikan arahan kepada penulis.

10. Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Alm. Yogi dan Ibu Ida yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberi semangat, serta memberikan dukungan moril maupun material kepada penulis selama kuliah di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
11. Kepada Ibu Sumei dan Ibu Yani yang telah membimbing dan mendampingi penulis saat penelitian berlangsung.
12. Kepada Desta, Erika, Icha, Nurul, Imas, Cencen, Ilma, Ais, Ririn, Nabila, Elva, Okvi, Alissa, Elda, Dinda, Ajeng, Tanika, dan Lina yang bersedia memberikan perhatian, waktu, pikiran dan semangatnya untuk penulis.
13. Kepada semua pihak yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan yang disadari atau tidak dalam penulisan tugas akhir ini. Oleh karenanya penulis meminta maaf kepada semua pihak yang merasa kurang berkenan atas penulisan skripsi ini. Meskipun demikian, penulis selalu berusaha untuk memberikan yang terbaik dan mengerjakan dengan kesungguhan hati. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkenan membacanya. Sekian penulis ucapkan terima kasih kepada pembaca sekalian.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Semarang, 25 Juni 2024

Alya Havizah Mahendra

DAFTAR ISI

PENGESAHAN.....	ii
NOTA PEMBIMBING	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
E. Keaslian Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Landasan Teori.....	9
1. Dewasa.....	9
2. Kebutuhan Gizi Dewasa.....	12
3. Permasalahan Gizi dan Kesehatan Pada Dewasa	15
4. Diabetes Melitus	16
5. Faktor Penyebab Diabetes Melitus	22
6. Kadar Glukosa Darah.....	25
7. Karbohidrat.....	30
8. Serat	37
9. Metode Pengukuran Konsumsi Makanan Untuk Dewasa.....	42
10. Aktivitas Fisik.....	42

11. Pengukuran Aktivitas Fisik.....	44
12. Hubungan Antar Variabel.....	45
B. Kerangka Teori	49
C. Kerangka Konsep	51
BAB III METODE PENELITIAN	53
A. Jenis dan Variabel Penelitian.....	53
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	53
C. Populasi dan Sampel Penelitian	54
D. Definisi Operasional.....	55
E. Prosedur Penelitian.....	57
F. Pengolahan dan Analisis Data	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	62
A. Hasil Penelitian	62
1. Gambaran Umum Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi	62
2. Hasil Penelitian.....	63
B. Pembahasan	70
1. Karakteristik Responden	70
2. Asupan Karbohidrat.....	72
3. Asupan Serat.....	74
4. Aktivitas Fisik	76
5. Kadar Glukosa Darah.....	77
6. Hubungan Asupan Karbohidrat terhadap Kadar Glukosa Darah	78
7. Hubungan Asupan Serat terhadap Kadar Glukosa Darah.....	82
8. Hubungan Aktivitas Fisik terhadap Kadar Glukosa Darah.....	84
BAB V KESIMPULAN.....	88
A. Kesimpulan	88
B. Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lintasan Glikogenesis.....	34
Gambar 2. Kerangka Teori.....	49
Gambar 3. Kerangka Konsep	51

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian	6
Tabel 2. Angka Kecukupan Energi, Protein, Lemak, dan Karbohidrat Usia Dewasa	13
Tabel 3. Angka Kecukupan Vitamin Usia Dewasa	14
Tabel 4. Angka Kecukupan Mineral Usia Dewasa.....	14
Tabel 5. Kadar Glukosa Darah Sewaktu	27
Tabel 6. Kadar Glukosa Darah Puasa	28
Tabel 7. Kadar Glukosa Darah 2 Jam <i>Post Prandial</i>	28
Tabel 8. Kadar HbA1C	28
Tabel 9. Kebutuhan Karbohidrat Dewasa	36
Tabel 10. Kebutuhan Serat Dewasa	39
Tabel 11. Definisi Operasional	55
Tabel 12. Interpretasi Hasil Uji Korelasi	61
Tabel 13 Data Usia	63
Tabel 14 Data Jenis Kelamin.....	64
Tabel 15 Data Asupan Karbohidrat	64
Tabel 16 Data Asupan Serat	65
Tabel 17 Data Aktivitas Fisik.....	65
Tabel 18 Data Kadar Glukosa Darah	66
Tabel 19. Hubungan Asupan Karbohidrat dengan Kadar Gukosa Darah	67
Tabel 20. Hubungan Asupan Serat dengan Kadar	68
Tabel 21. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah	70

ABSTRAK

Latar Belakang: Diabetes melitus merupakan penyakit degeneratif yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang disebabkan oleh penurunan sekresi insulin melalui sel beta pankreas atau resistensi insulin. Kadar glukosa darah merupakan jumlah plasma dalam darah yang berasal dari karbohidrat dalam makanan kemudian disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka. Kurangnya aktivitas fisik, asupan karbohidrat berlebih, dan asupan serat kurang merupakan faktor yang memengaruhi kadar glukosa darah

Tujuan: Mengetahui hubungan antara asupan karbohidrat, asupan serat, dan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di wilayah Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian studi observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* yang dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah secara *purposive sampling* sehingga diperoleh sebanyak 77 sampel. Data yang diukur asupan karbohidrat dan asupan serat menggunakan form *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire*, data aktivitas fisik menggunakan form *Global Physical Activity Questionnaire*, dan kadar glukosa darah menggunakan glukometer *Contour Plus*. Analisis bivariat dilakukan dengan Uji *Gamma* menggunakan aplikasi SPSS 24

Hasil: Hasil analisis bivariat menunjukkan terdapat hubungan antara asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah ($p=0,002$), terdapat hubungan asupan serat dengan kadar glukosa darah ($p=0,000$), dan terdapat hubungan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah ($p=0,000$)

Kesimpulan: Terdapat hubungan antara asupan karbohidrat, asupan serat, dan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe II di wilayah kerja Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi

Kata Kunci : Asupan karbohidrat, asupan serat, aktivitas fisik, kadar glukosa darah

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus is a degenerative disease characterized by increased blood glucose levels caused by decreased insulin secretion through pancreatic beta cells or insulin resistance. Blood glucose levels are the amount of plasma in the blood that comes from carbohydrates in food and is then stored as glycogen in the liver and skeletal muscles. Lack of physical activity, excess carbohydrate intake, and insufficient fiber intake are factors that influence blood glucose levels

Objective: To determine the relationship between carbohydrate intake, fiber intake and physical activity with blood glucose levels in people with type 2 diabetes mellitus in the Cabangbungin Community Health Center, Bekasi Regency.

Method: This research is an analytical observational study research approach *cross sectional* which was carried out in the working area of the Cabangbungin Community Health Center, Bekasi Regency. The samples taken in this research were random *purposive sampling* so that 77 samples were obtained. Data measured carbohydrate intake and fiber intake using a form *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire*, physical activity data using a form *Global Physical Activity Questionnaire*, and blood glucose levels using a glucometer *Contour Plus*. Bivariate analysis was carried out with *Test Gamma Test* using the SPSS 24 application

Results: The results of bivariate analysis showed that there was a relationship between carbohydrate intake and blood glucose levels ($p=0.002$), there was a relationship between fiber intake and blood glucose levels ($p=0.000$), and there was a relationship between physical activity and blood glucose levels ($p=0.000$).

Conclusion: There is a relationship between carbohydrate intake, fiber intake and physical activity with blood glucose levels in type II diabetes mellitus sufferers in the working area of the Cabangbungin Health Center, Bekasi Regency.

Keywords : Carbohydrate intake, fiber intake, physical activity, blood glucose levels

خلاصة

داء السكري هو مرض تنكسي يتميز بزيادة مستويات الجلوكوز في الدم بسبب انخفاض إفراز الأنسولين من **خلفية** خلال خلايا بيتا البنكرياسية أو مقاومة الأنسولين. مستويات الجلوكوز في الدم هي كمية البلازما في الدم التي تأتي من الكربوهيدرات في الطعام ثم يتم تخزينها على شكل جليكوجين في الكبد والعضلات الهيكلية. قلة النشاط البدني، والإفراط في تناول الكربوهيدرات، وعدم كفاية تناول الألياف هي العوامل التي تؤثر على مستويات السكر في الدم

لتحديد العلاقة بين تناول الكربوهيدرات وتناول الألياف والنشاط البدني ومستويات الجلوكوز في الدم لدى **موضوعي** مرضى السكري من النوع 2 في منطقة مركز برانشونجين الصحي، مقاطعة بيكاسي

والذي تم تنفيذه في منطقة العمل بمركز **مقطع عرضي** هذا البحث هو منهج بحثي دراسة تحليلية رصدية **طريقة** أخذ العينات الهادفة صحة المجتمع برانشونجين، مقاطعة بيكاسي. وكانت العينات المأخوذة في هذا البحث عشوائية **استبيان** تردد بحيث تم الحصول على 77 عينة. بيانات قياس كمية الكربوهيدرات وتناول الألياف باستخدام النموذج **استبيان النشاط البدني العالمي** وقياس نسبة السكر في الدم ببيانات النشاط البدني باستخدام النموذج **الغذاء** شبه الكمي باستخدام تطبيق **جاما** تم إجراء التحليل ثنائي المتغير باستخدام الاختبار **كوتنور بلس** باستخدام جهاز قياس السكر SPSS 24

أظهرت نتائج التحليل ثنائي المتغير أن هناك علاقة بين تناول الكربوهيدرات ومستويات الجلوكوز في الدم **نتائج** ، وكانت هناك علاقة (P=0.000) ، وكانت هناك علاقة بين تناول الألياف ومستويات الجلوكوز في الدم (P=0.002) ، وكانت هناك علاقة بين تناول الألياف ومستويات (P=0.000) بين النشاط البدني ومستويات السكر في الدم ، وكانت هناك علاقة بين النشاط البدني ومستويات السكر في الدم (P=0.000) الجلوكوز في الدم (P=0.002) ، وكانت هناك علاقة بين النشاط البدني ومستويات السكر في الدم (P=0.000) الجلوكوز في الدم (ع = 0.000).

هناك علاقة بين تناول الكربوهيدرات وتناول الألياف والنشاط البدني ومستويات الجلوكوز في الدم لدى **خاتمة** مرضى السكري من النوع الثاني في منطقة عمل مركز برانشونجين الصحي، مقاطعة بيكاسي

تناول الكربوهيدرات، تناول الألياف، النشاط البدني، مستويات السكر في الدم : **الكلمات الرئيسية**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes merupakan masalah kesehatan utama di seluruh dunia (Petersmann *et al.*, 2018). Menurut *World Health Organization* (WHO) sebanyak 422 juta kasus di seluruh dunia menderita diabetes, terutama di negara dengan pendapatan menengah ke bawah. Setiap tahun, terdapat 1,6 juta kematian yang terkait dengan diabetes, menunjukkan peningkatan signifikan dalam jumlah kasus kematian akibat diabetes (WHO, 2021). Berdasarkan *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2019 Indonesia menempati urutan ke tujuh dengan 10,7 juta kasus menderita diabetes (IDF, 2019). Prevalensi diabetes melitus menurut data Riskesdas pada tahun 2018 tertinggi tercatat di provinsi DKI Jakarta dengan angka 3,4%, sedangkan prevalensi diabetes melitus terendah sebesar 0,9% terdapat di Nusa Tenggara Timur dan Jawa Barat dengan prevalensi sebanyak 1,7 juta jiwa, maka Jawa Barat masuk dalam kategori waspada (Kementrian Kesehatan RI, 2019). Profil Kesehatan Jawa Barat Tahun 2020 didapatkan jumlah penderita diabetes melitus di Kabupaten Bekasi adalah 22.573 orang. Kecamatan Cabangbungin didapatkan jumlah penderita diabetes pada usia dewasa yakni 36,7% (Dinkes Jawa Barat, 2020).

Diabetes melitus merupakan penyakit gangguan metabolisme yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang disebabkan oleh penurunan sekresi insulin melalui sel beta pankreas atau resistensi insulin (Rusdi, 2020). Penyakit ini umumnya dibagi menjadi dua jenis, yaitu diabetes melitus tipe 1 dan diabetes melitus tipe 2. Jenis tipe diabetes melitus yang paling umum di masyarakat adalah diabetes melitus tipe 2 mencakup sekitar 80% dari seluruh kasus diabetes melitus, ditandai dengan hiperglikemia, resistensi insulin dan defisiensi relatif insulin (Prawitasari, 2019). Kelompok usia dewasa akhir termasuk dalam kategori yang berisiko tinggi terkena diabetes melitus tipe 2. Kondisi ini memiliki dampak khusus pada generasi penerus bangsa, karena jika individu mengalami penyakit degeneratif pada usia muda, hal tersebut dapat

berpengaruh pada kesehatan dalam kurun waktu 20 tahun mendatang. (Simon & Batubara, 2020).

Kadar glukosa darah merupakan jumlah plasma dalam darah yang berasal dari karbohidrat dalam makanan kemudian disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka (Pernanda, 2022). Pemeriksaan enzimatik yang direkomendasikan menggunakan darah plasma vena digunakan untuk menentukan diagnosis. Glukometer merupakan instrumen untuk melakukan pemeriksaan darah kapiler. Diabetes melitus disebabkan oleh tingginya kadar glukosa darah serta akan berdampak pada kualitas sumber daya manusia dan meningkatkan biaya kesehatan karena tingginya prevalensi penyakit diabetes di dunia dan di Indonesia (Lede *et al.*, 2018). Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah yaitu kurangnya aktivitas fisik, konsumsi makanan olahan, asupan lemak yang tinggi, rendahnya konsumsi serat, dan konsumsi makanan tinggi karbohidrat sederhana terkait dengan peningkatan kadar glukosa darah (Mahendri, 2018).

Faktor risiko diabetes melitus mencakup pola makan. Pola makan dapat diartikan sebagai cara mengonsumsi berbagai jenis makanan, termasuk makanan pokok, sumber protein, buah-buahan, sayuran, dan berdasarkan frekuensi harian, mingguan, setiap, dan tidak pernah (Dafriani, 2018). Kebiasaan makan masyarakat telah berubah seiring berkembangnya zaman, dimana pola makan masyarakat berubah menjadi modern. Mayoritas pola makan ini cenderung mengandung tinggi gula, garam, dan lemak. Selain itu, tingginya permintaan *fast food* yang berpotensi meningkatkan kadar glukosa darah melalui ketersediaan *fast food* dalam kaleng dan gerai makanan lainnya. Pola makan merujuk pada total asupan energi, karbohidrat, protein, dan lemak yang menjadi perhatian (Nasution *et al.*, 2021).

Konsumsi karbohidrat dalam jumlah besar dengan jangka waktu lama dapat berdampak negatif pada kesehatan, khususnya terhadap metabolisme lemak dan glukosa yang dapat memicu peningkatan resistensi insulin (Firdaus *et al.*, 2020). Mengonsumsi makanan tinggi karbohidrat dapat meningkatkan risiko terkena diabetes melitus (Wahyuni & Mulyono, 2019). Beberapa diet yang

disarankan cenderung membatasi karbohidrat dan mendorong konsumsi makanan yang tinggi serat. Jumlah karbohidrat yang dikonsumsi seseorang perlu dikontrol, dan tidak boleh terlalu banyak (Irnawati, 2017). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Widyasari *et al.*, 2022) menunjukkan terdapat hubungan asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yakni *Semi Quantitatif Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ).

Kurangnya asupan serat merupakan faktor yang dapat mempengaruhi diabetes. Mekanisme serat untuk penyembuhan diabetes yaitu dengan menurunkan efisiensi penyerapan karbohidrat sederhana, dan mengikat glukosa darah berlebihan dengan serat larut air. Penurunan ini akan menyebabkan penurunan respon insulin yang akan mengurangi beban kerja pankreas dan meningkatkan kemampuan untuk memproduksi insulin. Efek fisiologis dari setiap jenis serat yaitu dengan memperlambat penyerapan untuk membantu penderita diabetes dalam mengontrol kadar glukosa darah (Amanina, 2015). Mengonsumsi makanan yang tinggi serat dapat menyebabkan distensi lambung, yang terkait dengan rasa kenyang lebih lama. Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Audina *et al.*, 2018) hasil menunjukkan adanya hubungan asupan serat dengan kadar gula darah puasa penderita diabetes melitus tipe II.

Aktivitas fisik kurang merupakan faktor risiko terhadap perkembangan diabetes melitus (Nasution *et al.*, 2021). Pencegahan dan pengobatan penyakit tidak menular seperti stroke, diabetes, jantung, dan beberapa jenis kanker dapat dibantu dengan aktivitas fisik yang teratur mencakup semua gerakan. Mengontrol kadar gula darah, menurunkan berat badan, dan menurunkan risiko penyakit kardiovaskular dapat dilakukan dengan melakukan aktivitas fisik (Amrullah, 2020). Faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas fisik yaitu usia, jenis kelamin, dan pola makan. Makanan termasuk dalam faktor yang mempengaruhi aktivitas fisik karena jika makanan yang dikonsumsi lebih banyak maka tubuh mudah merasa lelah dan kurang termotivasi untuk melakukan olahraga (Shafa, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh (Rohmah, 2021) yakni terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus dengan nilai

$P\text{-Value} = 0,029 < \alpha 0,05$. Instrumen yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan kuesioner *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) yang dikembangkan oleh *World Health Organization* (WHO) untuk memantau aktivitas fisik.

Seiring berkembangnya zaman, sarana dan fasilitas seperti teknologi dan transformasi sudah memadai di zaman modern ini, pergerakan dan aktivitas masyarakat semakin terbatas, dan kehidupan semakin mudah karena segala sesuatu mudah diakses. Sebagian besar aktivitas fisik yang dilakukan oleh masyarakat dilakukan didalam ruangan, seperti menyapu, mencuci, mengepel dan jarang melakukan aktivitas diluar ruangan seperti olahraga, dan masyarakat sering memesan makanan online. Berdasarkan data sekunder yakni terdapat kasus penyakit pada dewasa di puskesmas Cabangbungin yakni hipertensi sebanyak 51,3%, diabetes melitus sebanyak 36,7%, TBC sebanyak 10,3%, dan diare sebanyak 1,3%. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian bertujuan untuk melakukan penelitian terkait masalah tersebut yaitu hubungan asupan karbohidrat, serat, dan aktivitas fisik terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus di wilayah Puskesmas Cabangbungin.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang , maka dirumuskan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana hubungan asupan karbohidrat terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus di wilayah puskesmas Cabangbungin?
2. Bagaimana hubungan asupan serat terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus di wilayah puskesmas Cabangbungin?
3. Bagaimana hubungan aktivitas fisik terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus di wilayah puskesmas Cabangbungin?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui adanya hubungan antara asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus di wilayah puskesmas Cabangbungin.
2. Untuk mengetahui adanya hubungan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus di wilayah puskesmas Cabangbungin.
3. Untuk mengetahui adanya hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus di wilayah puskesmas Cabangbungin.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Puskesmas

Memberikan informasi bagi puskesmas tentang hubungan asupan karbohidrat, serat, dan aktivitas fisik dengan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus
 - b. Bagi Peneliti Lain
 - 1) Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya
 - 2) Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan referensi peneliti lain
 - c. Bagi Peneliti
 - 1) Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan untuk melakukan penelitian lanjutan yang lebih baik, khususnya yang berhubungan dengan asupan karbohidrat, serat, dan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus.
 - 2) Memberi peneliti pengalaman di bidang peneliti gizi masyarakat
2. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memperoleh informasi sebagai bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya terkait hubungan asupan karbohidrat,

serat, dan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus

E. Keaslian Penelitian

Kajian penelitian terdahulu dilakukan untuk membedakan objek yang dilakukan oleh peneliti dengan peneliti yang telah dilakukan sebelumnya. Berikut ini keaslian penelitian yang terdapat pada Tabel 1

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Peneliti, Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Dhela Utami, 2021	Hubungan Asupan Karbohidrat Sederhana, Serat, Dan Kepatuhan Minum Obat Hipoglikemik Oral (OHO) Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Di Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu	<i>Cross sectional</i>	Variabel bebas : Asupan Karbohidrat sederhana, Serat dan Kepatuhan minum obat hipoglikemik oral (OHO) Variabel terikat : Kadar Glukosa darah	Hasil dari penelitian ini yaitu terdapat hubungan asupan karbohidrat, serat, dan kepatuhan minum obat hipoglikemik oral dengan kadar glukosa darah.
2.	Siti Rohmah, 2021	Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Di Puskesmas Karangmulya 2021	<i>Cross Sectional</i>	Variabel bebas : aktivitas fisik Variabel terikat : kadar gula darah	Terdapat hubungan aktivitas fisik dengan kadar gula darah
3.	Rosa Gusti Yolanda, Nur Afrinis, Etri Gustiana, 2023	Hubungan IMT dan Aktivitas Fisik denan Kadar Glukosa Darah Pada Pennderita Diabetes	<i>Cross sectional</i>	Variabel bebas : IMT dan aktivitas fisik Variabel Terikat : Kadar glukosa darah	Tidak terdapat hubungan antara status gizi, dan aktivitas fisik dengan kadar gulukosa darah pada penderita diabetes melitus
4.	Wa Ode Haerani, 2021	Hubungan Asupan Karbohidrat Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di	<i>Cross Sectional</i>	Variabel bebas : Asupan Karbohidrat dan aktivitas fisik Variabel	Tidak terdapat hubungan antara asupan karbohidrat, dan aktivtas fisik dengan kadar glukosa darah

		Puskesmas Puuwatu Kota Kendari		terikat : Kadar glukosa darah	dengan kejadian diabetes mellitus tipe II dengan hasil analisis
5.	Ade Asrtianti, 2021	Hubungan Pola Makan, Tingkat Pengetahuan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Popalia Kabupaten Wakatobi Tahun 2021	<i>Case Control</i>	Variabel Bebas : Pola Makan, tingkat pengetahuan dan aktivitas fisik Variabel Terikat : Kadar Glukosa Darah	Terdapat hubungan antara pola makan, tingkat pengetahuan, dan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah

Berdasarkan dari kelima peneliti terdahulu di atas ini terdapat beberapa perbedaan dari penelitian yang akan dilakukan seperti variabel bebas, variabel terikat, metode penelitian, dan wilayah penelitian. Terdapat perbedaan pada penelitian (Utami, 2021) yakni Utami metode pengambilan data menggunakan *Food Record* dan juga menggunakan variabel bebas asupan kepatuhan minum obat hiperglikemia oral sedangkan penelitian yang akan dilakukan yaitu menggunakan variabel bebas aktivitas fisik. Persamaan pada penelitian Utami yakni sama-sama menggunakan variabel bebas Karbohidrat dan serat.

Terdapat perbedaan pada penelitian (Rohmah, 2021) yaitu pada penelitian Rohmah hanya menggunakan variabel bebas aktivitas fisik saja, sedangkan pada penelitian ini menggunakan variabel bebas yaitu karbohidrat, serat dan aktivitas fisik. Persamaan penelitian Rohmah dengan penelitian ini yaitu sama-sama menggunakan kuesioner *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ). Penelitian yang dilakukan oleh (Yolanda *et al.*, 2023) dengan penelitian ini memiliki perbedaan terdapat pada variabel. Variabel yang digunakan pada penelitian Yolanda *et al* yaitu status gizi. Persamaan pada penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan Yolanda *et al* yaitu menggunakan variabel bebas aktivitas fisik.

Perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian (Haerani, 2021) yaitu terdapat pada instrumen. Instrumen yang digunakan pada penelitian Haerani yaitu untuk asupan karbohidrat menggunakan metode *recall 2x24* jam dan aktivitas

fisik menggunakan kuesioner *Baecke Questionnaire*, sedangkan instrumen yang dilakukan pada penelitian ini yaitu untuk asupan karbohidrat menggunakan form *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ)* dan untuk aktivitas fisik menggunakan kuesioner *Global Phisycal Activity Questionnaire (GPAQ)*. Teknik pengambilan sampel pada penelitian Haera yaitu menggunakan *random sampling* sedangkan pada penelitian ini menggunakan *purposive sampling*

Penelitian ini dan penelitian yang dilakukan oleh (Asprianti, 2021) terdapat perbedaan yakni Asprianti menggunakan variabel bebas pola makan, aktivitas fisik, dan tingkat pengetahuan, sedangkan pada penelitian ini menggunakan variabel asupan karbohidrat, serat, dan aktivitas fisik. Instrumen yang digunakan pada penelitian Asprianti yakni aktivitas fisik menggunakan form *Baecke Questionnaire*, sedangkan pada penelitian ini menggunakan form *Global Phisical Activity Questionnaire (GPAQ)*. Metode yang digunakan pada penelitian Asprianti yakni *Case Control*, sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode *Cross Sectional*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Dewasa

a. Definisi Dewasa

Dewasa adalah fase kehidupan di mana seseorang bukan lagi anak-anak, melainkan telah mencapai kematangan sebagai pria atau wanita yang utuh. Setelah masa kanak-kanak dan remaja, seseorang mencapai tahapan dalam kehidupan dimana pertumbuhan selesai dan diperlukan partisipasi dalam masyarakat. (Maulidya *et al.*, 2018). Klasifikasi pada usia dewasa menurut (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2020) terbagi dalam tiga yakni sebagai berikut :

- 1) Dewasa awal usia 19-29 tahun
- 2) Dewasa tengah usia 30-49 tahun,
- 3) Dewasa akhir 50-59 tahun.

Usia dewasa adalah usia produktif yang membutuhkan nutrisi ideal untuk kehidupan dan aktivitas. Masa dewasa mengalami beberapa perubahan baik perubahan fisik, biologis, maupun psikososial (Hardinsyah & Supariasa, 2014).

b. Karakteristik Dewasa

Masa dewasa adalah awal dari tahapan di mana seseorang beradaptasi dengan pola kehidupan baru. Pada masa ini, individu memasuki tahapan mandiri, harus memainkan peran ganda, dan menghadapi tantangan untuk melepaskan ketergantungan pada orang tua guna mencapai kemandirian. Berikut ini adalah karakteristik pada dewasa, antara lain:

- 1) Dewasa Awal (19-29 tahun).
 - a) Perkembangan Fisik

Masa dewasa akan mampu menjalani kehidupan sosial yang memuaskan dan membangun tingkat kepercayaan diri yang tinggi dengan kondisi tubuh yang normal, menjadikan mereka individu

yang menyenangkan (Laudika, 2019). Seorang dewasa memiliki penampilan fisik yang sempurna karena aspek fisiologis pertumbuhan dan perkembangan telah mencapai posisi puncak. Mereka menunjukkan inisiatif, kreatif, energik, cepat, dan proaktif saat mengikuti berbagai aktivitas karena memiliki daya tahan tubuh dan kesehatan yang optimal (Putri, 2018).

b) Perkembangan Kognitif

Fungsi tubuh sepenuhnya berkembang pada fase ini, dan kemampuan kognitif menjadi lebih kompleks. Pertumbuhan otak terus terjadi dan individu mulai menggunakan pengetahuan dan kemampuan analisis (Wahyudhi *et al.*, 2019). Terdapat perbedaan antara pola pikir orang dewasa dan remaja. Pola pikir orang dewasa lebih fleksibel dan dapat memahami bahwa pendapat dan langkah penyelesaian masalah berbeda-beda (Aniswita & Neviryani, 2020).

c) Perkembangan Sosial dan Emosional

Pada masa dewasa awal emosional dan sosial, serta penyesuaian dengan kehidupan baru yang membawa perubahan nilai-nilai kehidupan. Individu akan memulai proses pencarian, penemuan, dan reproduksi baru (Lybertha, 2016). Selama fase ini, individu akan mengembangkan karir mereka dengan meningkatkan keterampilan melalui pelatihan dan pengalaman di berbagai organisasi tempat kegiatan (Aniswita & Neviryani, 2020).

2) Dewasa Tengah (30-49 tahun)

Adapun karakteristik dewasa tengah adalah sebagai berikut :

a) Perkembangan Fisik

Perubahan penampilan fisik pada masa dewasa tengah sangat terlihat, terutama dalam tanda-tanda penuaan dini yang mulai muncul antara usia 40 tahun dan 50 tahun. Tanda-tanda ini mencakup kerutan dan mengendurnya kulit karena penurunan

lemak dan kolagen di lapisan bawah kulit. Pigmen warna kulit mulai memudar dan rambut menjadi lebih tipis. Penglihatan dan pendengaran merupakan dua perubahan yang paling tampak di masa dewasa tengah (Ferdiansyah & Masfufah, 2022). Tekanan darah dan kadar kolesterol cenderung meningkat selama masa usia dewasa tengah. Faktor-faktor seperti keturunan, jenis kelamin, dan pola makan yang tidak teratur dengan konsumsi makanan yang kurang sehat dapat memengaruhi peningkatan tersebut (Tiara & Qudsyi, 2018).

b) Perkembangan Sosial dan Emosional

Perilaku dan pola sosial dewasa berbeda dari individu yang lebih muda karena peran yang dijalankan dan situasi yang mengubah hidup, umumnya individu dewasa memiliki interaksi yang baik dengan berbagai orang dalam lingkungan sosial mereka. Individu dewasa pada usia pertengahan yang kesulitan membina hubungan dekat dengan orang lain akan merasakan perasaan keterasingan (Ferdiansyah & Masfufah, 2022).

c) Masa Transisi

Periode masa dewasa tengah disebut sebagai masa transisi karena individu mengalami perubahan yakni tidak lagi dapat disebut muda. Masa dewasa madya individu akan belajar bagaimana mempersiapkan diri menjadi orang tua yang sesungguhnya. Individu akan disibukkan dengan perencanaan untuk tahun-tahun berikutnya (Iswati, 2019).

d) Masa Stres

Dewasa madya disebut sebagai masa stres karena pada usia tersebut, misalnya dalam hal karir individu tersebut telah memasuki masa pensiun sehingga individu merasa dirinya dipandang lemah dan mengalami stres akibat memikirkan masa jaya ketika muda (Iswati, 2019).

3) Dewasa Akhir (50-59 tahun)

Karakteristik pada dewasa akhir adalah sebagai berikut :

a) Merupakan Periode Kemunduran

Pada masa dewasa akhir, kemunduran fisik dan kognitif terjadi secara bertahap dimana seorang menua secara signifikan. Sel-sel dalam tubuh yang juga menua merupakan penyebab dari penurunan fisik. Kemunduran ini juga mempengaruhi kondisi mental yang berujung pada perasaan tidak puas terhadap diri sendiri (Iswati, 2019).

b) Perbedaan Individual Pada Efek Menua

Proses menua pada setiap individu berbeda-beda, hal ini disebabkan karena karakteristik mereka berbeda-beda, pendidikan yang berbeda-beda, sosial ekonomi yang berbeda-beda. Perbedaan itu yang membuat antara satu individu dengan individu lainnya berbeda dalam menanggapi proses penuaan. Individu dewasa akhir sering melakukan apapun yang mereka bisa untuk menyembunyikan tanda-tanda fisik penuaan (Iswati, 2019).

2. Kebutuhan Gizi Dewasa

Kebutuhan gizi pada usia dewasa berbeda-beda menurut kelompok usia. Peran gizi pada dewasa memiliki dampak signifikan pada pencegahan penyakit dan peningkatan kesejahteraan. Makanan merupakan salah satu kenikmatan hidup, dan pemilihan makanan dengan bijak pada usia dewasa dapat mendukung kemampuan seseorang untuk mencegah penyakit dan menjaga kesehatan fisik, emosional, dan mental (Pritasari *et al.*, 2017).

a. Karbohidrat

Karbohidrat adalah zat gizi makro yang meliputi pati, serat, dan gula. Ketika terjadi kelebihan energi di dalam tubuh, glukosa juga dapat diubah menjadi lemak tubuh atau disimpan sebagai glikogen di hati dan otot (Pritasari *et al.*, 2017). Tubuh mendapatkan sebagian besar energinya berasal dari karbohidrat, selain itu karbohidrat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap rasa, warna, dan tekstur komponen

makanan. Karbohidrat membantu metabolisme lemak dan protein, mencegah ketosis, pemecahan protein yang berlebihan, dan kehilangan mineral dalam tubuh (Fitri & Fitriana, 2020).

b. Protein

Protein merupakan makromolekul polipeptida yang terbuat dari berbagai asam L-amino dihubungkan oleh ikatan peptida. Molekul protein terdiri dari sejumlah asam amino disusun dengan cara tertentu dan diturunkan (Probosari, 2019). Asam amino membentuk protein ketika asam amino tidak seimbang tubuh tidak dapat menggunakan protein dengan baik. Tubuh dapat memperoleh asam amino yang diperlukan dengan memecah protein tubuh jika asam amino tidak mencukupi untuk sintesis protein (Pritasari *et al.*, 2017).

c. Lemak

Lemak merupakan zat gizi dengan kepadatan energi yang tinggi (9 kkal/gram) sehingga peran lemak penting yaitu untuk menjaga keseimbangan energi dan berat badan (Pritasari *et al.*, 2017). Berikut ini adalah angka kecukupan energi, protein, lemak, dan karbohidrat yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Angka Kecukupan Energi, Protein, Lemak, dan Karbohidrat Usia Dewasa

Kelompok umur	Energi (kkal)	Protein (gram)	Lemak (gram)	Karbohidrat (gram)
Laki laki				
19-29 tahun	2650	65	75	430
30-49 tahun	2550	65	70	415
50-64 tahun	2150	65	60	340
Perempuan				
19-29 tahun	2250	60	65	360
30-49 tahun	2150	60	60	340
50-64 tahun	1800	60	50	280

Sumber : (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2019)

d. Vitamin dan Mineral

Mikronutrien seperti vitamin dan mineral membantu tubuh menghasilkan energi dan melakukan fungsi fisiologis lain diperlukan untuk kesehatan yang baik (Pritasari *et al.*, 2017). Vitamin adalah nutrien organik yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah kecil untuk berbagai proses biokimia (Dinanti *et al.*, 2022). Mineral dan vitamin mampu memperkuat sistem kekebalan tubuh manusia karena berperan sebagai antioksidan (Amaliah & Fery, 2021). Berikut ini adalah angka kecukupan vitamin pada usia dewasa yang terdapat pada tabel 3, dan angka kecukupan mineral pada dewasa yang terdapat pada tabel 4.

Tabel 3. Angka Kecukupan Vitamin Usia Dewasa

Kelompok umur	Vit A (RE)	Vit D (mcg)	Vit E (mcg)	Vit K (mcg)	Vit B1 (mg)	Vit B6 (mg)	Vit B12 (mcg)	Vit C (mg)
Laki-laki								
19-29 tahun	650	15	15	65	1.2	1.3	4.0	90
30-49 tahun	650	15	15	65	1.2	1.3	4.0	90
50-64 tahun	650	15	15	65	1.2	1.7	4.0	90
Perempuan								
19-29 tahun	600	15	15	55	1.1	1.3	4.0	75
30-49 tahun	600	15	15	55	1.1	1.3	4.0	75
50-64 tahun	600	15	15	55	1.1	1.5	4.0	75

Sumber : (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2019)

Tabel 4. Angka Kecukupan Mineral Usia Dewasa

Kelompok umur	Kalsium (mg)	Fosfor (mg)	Magnesium (mg)	Besi (mg)	Iodium (mcg)	Kalium (mg)	Natrium (mg)
Laki-laki							
19-29 tahun	1000	700	360	9	150	4700	1500
30-49 tahun	1000	700	360	9	150	4700	1500
50-64 tahun	1200	700	360	9	150	4700	1300
Perempuan							
19-29 tahun	1000	700	330	18	150	4700	1500
30-49 tahun	1000	700	340	18	150	4700	1500
50-64 tahun	1200	700	340	8	150	4700	1400

Sumber : (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2019)

3. Permasalahan Gizi dan Kesehatan Pada Dewasa

Kegiatan fisik usia dewasa relatif tinggi dan terjadi perubahan metabolisme sesuai dengan penambahan usia. Kelompok usia ini rentan terhadap perubahan kebiasaan makan akibat perubahan gaya hidup, keadaan lingkungan, kurang aktivitas fisik, dan stres yang tinggi akibat tekanan pekerjaan. Berikut ini merupakan masalah gizi yang terjadi pada dewasa :

a. Gizi Lebih

Permasalahan gizi yang sering dijumpai yakni status gizi lebih. Penyebabnya yakni faktor seperti stres, makan yang berlebihan, terlalu banyak tidur, dan mengkonsumsi makanan yang tinggi karbohidrat, lemak, energi, dan protein (Wulandari *et al.*, 2019). Kelebihan gizi merupakan kelebihan berat badan dibandingkan dengan tinggi badan, pengukuran individu dewasa diukur berdasarkan indeks massa tubuh (IMT) (Nopri & Verawati, 2020).

Ketidaksesuaian pemenuhan zat gizi merupakan faktor kejadian obesitas yang paling umum. Individu dewasa dengan asupan energi yang berlebih dapat menyebabkan masalah gizi. Kualitas diet dapat digunakan untuk menentukan apakah asupan makannya memenuhi pedoman gizi seimbang (Palupi *et al.*, 2022).

b. Anemia

Anemia adalah suatu kondisi dimana tubuh kekurangan hemoglobin. Hemoglobin adalah suatu metaloprotein yakni protein dalam sel darah merah yang mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh (Fitriany & Saputri, 2018). Selain anak-anak, wanita usia subur dan ibu hamil sangat rentan terkena anemia. Anemia dapat mengakibatkan kematian pada wanita usia subur, khususnya usia subur yang berisiko mengalami perdarahan saat menstruasi atau melahirkan (Pritasari *et al.*, 2017).

Faktor utama yang menyebabkan anemia yaitu tidak adanya asupan zat besi. Hemoglobin mengandung sekitar dua per tiga zat besi dalam tubuh (Harahap, 2018). Cara mencegah anemia yakni dengan

mengonsumsi makanan sehat dan seimbang termasuk makan sumber zat besi seperti ikan, hati, daging lainnya. Jika anemia berkembang, suplemen zat besi diperlukan mungkin untuk beberapa bulan atau lebih. Individu bisa mengonsumsi makanan yang kaya zat besi, seperti daging dan hati. Jika penyebab kekurangan zat besi yakni kehilangan darah, maka harus diidentifikasi dan dihentikan (Pritasari *et al.*, 2017).

c. Hipertensi

Salah satu penyakit degeneratif yang terjadi pada dewasa yaitu hipertensi. Hipertensi merupakan kondisi dimana terjadi ketika tekanan sistolik dan diastolik meningkat diatas batas normal (Iswahyuni, 2017). Meskipun mayoritas hipertensi adalah lansia, tetapi tidak menutup kemungkinan usia remaja hingga dewasa juga dapat mengalami hipertensi (Tri & Arum, 2019). Faktor risiko terjadinya hipertensi terdapat faktor yang dapat diubah dan faktor yang tidak dapat diubah. Kurangnya aktivitas fisik, stres, pola makan, merokok dan mengonsumsi alkohol merupakan faktor yang dapat diubah. Jenis kelamin, usia, dan keturunan merupakan faktor yang tidak dapat diubah (Sarumaha & Diana, 2018).

4. Diabetes Melitus

a. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes melitus adalah salah satu kelompok penyakit tidak menular yang ditandai dengan kadar gula darah yang tinggi karena kelainan dari sekresi insulin, kerja insulin, atau bisa dari keduanya (Sugeha, 2017). Semua sel di dalam tubuh manusia membutuhkan gula untuk berfungsi dengan baik. Glukosa dapat masuk ke seluruh sel dalam tubuh dengan bantuan insulin. Hormon insulin bekerja untuk membantu gula untuk masuk kedalam sel-sel didalam tubuh. Jika jumlah insulin di dalam tubuh manusia tidak cukup, atau jika sel-sel tubuh tidak merespon insulin maka insulin yang dihasilkan tidak bisa dimanfaatkan secara baik, hal ini akan terjadi penumpukan gula di dalam tubuh (Umar *et al.*, 2017).

Penyakit diabetes melitus ini dapat mengenai organ tubuh yang ada di dalam tubuh manusia dan dapat menimbulkan berbagai penyakit, penyakit yang akan ditimbulkan antara lain yaitu : gangguan penglihatan, penyakit jantung, ginjal, luka apabila bernanah maka menyebabkan infeksi. Untuk mengurangi terjadinya tingkat keparahan diabetes, maka pencegahannya seperti memulai perubahan gaya hidup yang sehat, melakukan pengobatan dan mengkonsumsi obat hiperglikemik dan insulin (Fatimah, 2015). Biasanya diabetes melitus disebabkan oleh faktor keturunan, pola hidup yang tidak baik, pola makan yang salah, kurangnya aktivitas fisik dan faktor lingkungan seperti suka mengonsumsi makanan siap saji (Purwandari & Susanti, 2017).

b. Klasifikasi Diabetes Melitus

Diabetes melitus diklasifikasikan menjadi 4 kategori yaitu diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2, diabetes melitus gestasional, dan diabetes melitus tipe lain (Tandra, 2017).

1) Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes melitus tipe 1 adalah penyakit yang disebabkan oleh kerusakan sel beta pankreas. Sel beta pankreas dapat menghasilkan insulin yang berfungsi mengatur kadar glukosa didalam tubuh. Gejala diabetes melitus akan muncul apabila sel beta pankreas mengalami kerusakan mencapai 80-90%. Insulin absolut merupakan jenis insulin yang digunakan pada pasien dengan diabetes melitus tipe 1 (Marzel, 2020). Penyebab dari diabetes melitus tipe 1 ini yaitu faktor genetik, faktor imunologi, dan faktor lingkungan (Syakbania & Wahyuningsih, 2020).

Meskipun dapat terjadi pada semua kelompok umur, diabetes tipe 1 paling sering terjadi pada anak dibawah usia 15 tahun. Diagnosis diabetes melitus tipe 1 terjadi pada usia 4-5 tahun atau selama masa remaja (Wiguna *et al.*, 2021). Diabetes melitus tipe 1 merupakan penyakit kronis yang sampai saat ini belum ada obatnya, namun upaya pengendalian metabolisme secara baik dan optimal dapat menjaga

pertumbuhan normal dan mencegah komplikasi sehingga seseorang dapat memiliki kualitas hidup yang baik. Beberapa komponen penting harus terintegrasi dalam pengendalian metabolisme yang baik yaitu pemberian insulin secara terus menerus, diet, olahraga, pendidikan, dan pemantauan kesehatan (Ariyanti & Allenidekania, 2021).

2) Diabetes Melitus Tipe 2

Secara umum diabetes melitus tipe 2 sering dijumpai di masyarakat dan biasanya terjadi pada dewasa, namun angka kejadian diabetes mellitus tipe 2 pada anak-anak dan remaja semakin meningkat (Kistianita *et al.*, 2018). Diabetes melitus tipe 2 disebabkan oleh kurangnya respon jaringan terhadap insulin di otot, jaringan adiposa, dan hati. Penderita diabetes tipe 2 tidak tergantung pada obat insulin karena produksi insulin sudah cukup maka glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel. Kegagalan ini disebabkan oleh sel resisten insulin akibat gangguan penggunaan insulin (Safitri & Putriningrum, 2019).

Penyakit diabetes melitus tipe 2 tidak dapat disembuhkan, namun dapat dikendalikan. Tujuan utama dalam penatalaksanaan diabetes melitus yaitu mempertahankan kadar glukosa darah dalam batas normal dan mencegah komplikasi dan kecacatan yang dapat ditimbulkan (Anindita *et al.*, 2019).

3) Diabetes Melitus Gestasional

Suatu gejala yang dialami ibu hamil ketika kadar glukosa darahnya naik akibat penurunan sekresi insulin secara bertahap disebut dengan diabetes melitus gestasional (Fitriani, 2017). Penyakit ini meningkatkan risiko komplikasi selama kehamilan dan persalinan bagi ibu maupun janin yang dikandungnya. Diabetes melitus gestasional meningkatkan risiko berkembangnya masalah kesehatan di kemudian hari, dikenal sebagai efek jangka panjang, baik untuk ibu maupun bayi yang belum lahir. Efek jangka panjang dan pendek pada ibu dan bayi yakni sebagai berikut:

a) Jangka Pendek

Berdasarkan (Perkeni, 2021a) efek jangka pendek pada ibu meliputi preeklampsia atau eklampsia, persalinan yang sulit, dan operasi sesar. Efek jangka pendek pada bayi meliputi hipoglikemia neonatal, hiperbilirubinemia neonatal, makrosomia, distosia bahu, perawatan intensif perinatal.

b) Jangka Panjang

Efek jangka panjang pada ibu yaitu pada kehamilan berikutnya berdampak diabetes melitus gestasional, menderita diabetes melitus tipe II dan melahirkan prematur. Obesitas, diabetes melitus tipe II, hipertensi dan penyakit jantung koroner merupakan efek jangka panjang pada bayi (Perkeni, 2021a).

4) Diabetes Melitus Tipe Lain

Diabetes tipe lain merupakan diabetes yang terjadi akibat dari penyakit lain yang mempengaruhi produksi atau kinerja insulin, kelainan pankreas eksokrin, kelainan endokrin, obat-obatan, atau karena bahan kimia (Mahan & Raymond, 2017). Pasien yang menjalani pengobatan untuk berbagai kondisi kritis termasuk pasien stroke, infeksi berat, dan lainnya akhirnya memicu kenaikan glukosa darah dan menjadi penderita diabetes (Rohmah, 2021). Jenis diabetes ini menyumbang 1% hingga 5% dari semua kasus diabetes yang didiagnosis (Mahan & Raymond, 2017).

c. Manifestasi Klinis Diabetes Melitus

Manifestasi klinis merupakan gejala klinis saat terkena penyakit. Manifestasi klinis diabetes tidak selalu sama bagi setiap penderitanya. Menurut (Hardianto, 2021) gejala umum pada penderita diabetes yaitu:

1) Penurunan berat badan

Penderita diabetes melitus akan mengalami defisiensi insulin yang mengganggu metabolisme protein dan lemak sehingga menyebabkan penurunan berat badan hilangnya massa otot dalam tubuh dapat menyebabkan penurunan berat badan. *Obstructive Sleep Apnea* (OSA)

dapat terjadi ketika massa otot di nasofaring dan orofaring berkurang (Rias & Sutikno, 2017).

2) Poliuri (peningkatan pengeluaran urine)

Poliuria ditandai dengan sering membuang air kecil. Kurangnya insulin untuk mengangkut glukosa melalui membran dalam sel menyebabkan hiperglikemia sehingga meningkatkan kadar plasma serum. Hiperosmolaritas meningkatkan aliran darah ke ginjal, menghasilkan diuresis osmotik dan poliuria. Hal ini karena hiperosmolaritas menyebabkan cairan intaselular berdifusi ke dalam sirkulasi atau cairan intravaskuler, hal ini menyebabkan poliuria (Lisiswanti & Haryanto, 2017).

3) Polifagia (peningkatan rasa lapar)

Pada penderita diabetes melitus, sel-sel tubuh menghasilkan lebih sedikit energi saat mengonsumsi lebih sedikit gula. Tubuh berusaha menambah asupan makanan dengan membuat orang lapar saat kadar glukosa darah turun karena menganggap tidak ada makanan yang dikonsumsi. Selain itu, cairan berpindah dari intraseluler ke ekstraseluler selama diuresis osmotik, mengakibatkan sel tidak menerima cukup glukosa untuk energi dan peningkatan rasa lapar (Kurnia & Nirwana, 2018).

4) Polidipsi (peningkatan rasa haus)

Polidipsia disebabkan oleh difusi cairan dari intraseluler ke vaskuler, mengakibatkan dehidrasi sel dan penurunan volume intraseluler. Dehidrasi menyebabkan sel-sel mulut menjadi kering dan mengaktifkan sensor haus, membuat seseorang selalu haus dan ingin minum terus menerus (Lisiswanti & Haryanto, 2017). Pasien sering mengalami rasa haus yang meningkat akibat banyaknya cairan yang dikeluarkan melalui sekresi urin, yang menyebabkan dehidrasi. Tubuh berusaha mengganti cairan yang hilang karena rasa haus yang berlebihan (Kurnia & Nirwana, 2018).

5) Pandangan kabur

Hiperglikemia dapat menyebabkan masalah mata dan penglihatan kabur. Penglihatan yang tidak jelas atau buram akibat lensa mata yang menonjol disebabkan oleh peningkatan kadar glukosa darah tidak terkontrol, dan pendarahan pada saraf optik atau retina dapat mengakibatkan berkurangnya penglihatan (Sartiwi & Yusuf R.N, 2018).

6) Kesemutan dan mati rasa

Penurunan vitamin B12, rasa kesemutan pada kaki dan tangan serta mati rasa merupakan gejala diabetes melitus. Diabetes merusak saraf, yang dibuktikan dengan kesemutan, mati rasa, dan pembengkakan yang menyakitkan di tangan dan kaki. Kerusakan saraf yang dapat berubah menjadi permanen dapat terjadi akibat kadar gula darah tinggi yang berkepanjangan (Suyanto, 2017).

d. Patofisiologi Diabetes Melitus

Patogenesis diabetes melitus tipe 2 pada dasarnya bervariasi dari diabetes melitus tipe 1. Reaksi terbatas sel beta terhadap hiperglikemia tampaknya menjadi faktor mayor dalam perkembangannya. Sel beta terus menerus terpapar pada kadar gula darah tinggi menjadi kurang efektif secara terus menerus karena peningkatan lebih lanjut dalam glukosa. Proporsi proinsulin terhadap insulin yang dipancarkan juga meningkat (Maria, 2021).

Beberapa kondisi terkait dalam patofisiologi diabetes melitus tipe 2 yaitu resistensi insulin dan disfungsi sel β pankreas. Kegagalan atau ketidakmampuan sel target insulin untuk merespon insulin secara normal inilah yang menyebabkan diabetes melitus tipe 2. Resistensi insulin banyak terjadi akibat dari kurangnya aktivitas fisik, obesitas, dan penuaan. Orang dengan diabetes melitus tipe 2 juga dapat mengalami produksi glukosa hepatic yang berlebihan tanpa merusak sel-sel B langerhans secara autoimun. Pada penderita diabetes melitus tipe 2,

defisiensi fungsi insulin hanya bersifat relatif dan tidak absolut (Febriyan, 2020).

Pada penderita diabetes melitus tipe 2, sel B menunjukkan gangguan pada sekresi insulin di fase pertama, artinya bahwa sekresi insulin gagal mengkompensasi resistensi insulin. Sel B pankreas akan mengalami kerusakan pada perkembangan selanjutnya jika keadaan tersebut tidak ditangani dengan tepat. Kerusakan sel-sel B di pankreas sering mengakibatkan defisiensi insulin, sehingga penderita diabetes melitus memerlukan insulin eksogen (Febriyan, 2020).

5. Faktor Penyebab Diabetes Melitus

Terdapat dua faktor pemicu penyakit diabetes melitus yaitu faktor yang dapat diubah dan faktor yang tidak dapat diubah, antara lain :

a. Faktor yang dapat diubah

1) Pola Makan

Gaya hidup perkotaan dengan pola makan yang tinggi garam, lemak, dan gula dapat mengakibatkan berbagai penyakit termasuk diabetes melitus (Suprapti, 2018). Pola makan adalah cara tertentu dalam mengatur jumlah dan jenis asupan makanan dengan tujuan untuk memelihara kesehatan, status gizi, dan membantu proses penyembuhan. Penderita diabetes melitus harus menyadari kebiasaan makan yang baik saat menyusun pola makan sehari-hari.

Pola makan pada pasien diabetes melitus sebagai bentuk kepatuhan penderita terhadap aturan diet yang diberikan. Penyebab kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tidak terkontrol dikarenakan pola makan yang tidak tepat, maka salah satu upaya untuk mengendalikan kadar glukosa darah pada penderita diabetes adalah dengan memperbaiki pola makan dengan memilih makanan yang tepat. Pola diet untuk penderita diabetes dirancang agar pasien dapat memperbaiki kebiasaannya sehingga dapat menjaga kadar glukosa darahnya yang disebabkan oleh hiperglikemia dalam kisaran normal (Wahyuni & Mulyono, 2019).

2) Gaya Hidup

Sekresi insulin yang tidak normal disebabkan oleh gaya hidup yang tidak sehat sehingga dapat menjadi pemicu utama peningkatan penyakit diabetes melitus di Indonesia. Diabetes melitus telah menjadi masalah kesehatan global di masyarakat, karena prevalensi diabetes melitus terus meningkat, baik di negara maupun di negara berkembang (Dafriani, 2021).

Gaya hidup saat ini merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi kesehatan, penyakit atau gangguan kesehatan lainnya dapat disebabkan oleh gaya hidup salah. Faktor yang mempengaruhi gaya hidup yaitu faktor sosial. Konsumsi pangan, tingkat pendapatan, pengeluaran pangan, pendidikan dan pengetahuan merupakan faktor sosial yang mempengaruhi konsumsi pangan (Alfiani *et al.*, 2017).

3) Aktivitas Fisik

Salah satu faktor yang menyebabkan resistensi insulin pada diabetes melitus tipe 2 yaitu kurangnya aktivitas. Kurangnya aktivitas fisik dapat menjadi faktor risiko independen untuk penyakit kronis dan diperkirakan sebagai penyebab kematian secara global (Nurayati & Adriani, 2017). Kadar glukosa darah dapat dikelola melalui aktivitas fisik, pada saat melakukan aktivitas fisik glukosa akan diubah menjadi energi dan dengan melakukan aktivitas fisik produksi insulin akan meningkat sehingga kadar glukosa darah akan menurun. Makanan yang dikonsumsi akan disimpan dalam tubuh sebagai lemak dan gula pada seseorang yang jarang berolahraga. Diabetes melitus akan terjadi jika insulin tidak mencukupi (Nurjana & Veridiana, 2019).

b. Faktor yang tidak dapat diubah

1) Faktor Genetik

Faktor genetik dapat mempengaruhi diabetes dalam tubuh, seperti kelainan pankreas yang menghambat produksi insulin (diabetes melitus tipe 1), bukan berarti riwayat keluarga tidak berperan dalam diabetes melitus tipe 2. Diabetes melitus tipe 2 lebih sering dikaitkan dengan riwayat keluarga dari tipe 1 (Imelda, 2019). Riwayat keluarga diabetes melitus dari orang tua merupakan salah satu faktor yang berdistribusi terhadap diabetes melitus. Gen penyebab diabetes mellitus akan diturunkan ke keturunannya apabila jika kedua orang tua menderita diabetes melitus. Meskipun resikonya sangat rendah, gen ini bisa diturunkan ke keturunannya (Santosa *et al.*, 2017).

2) Jenis Kelamin

Diabetes melitus tipe 2 lebih sering terjadi pada perempuan dari pada laki-laki (Imelda, 2019). Perempuan lebih mungkin mengalami obesitas dibandingkan dengan laki-laki karena perempuan memiliki komposisi lemak tubuh yang lebih tinggi, ini menunjukkan bahwa perempuan lebih mungkin menderita diabetes dan obesitas (Komariah & Rahayu, 2020). Secara fisik, perempuan lebih cenderung memiliki indeks massa tubuh yang tinggi. Sindrom siklus menstruasi (*premenstrual syndrom*) pasca menopause yang memudahkan distribusi lemak tubuh menumpuk akibat proses hormonal sehingga perempuan berisiko menderita diabetes melitus tipe 2 (Putri *et al.*, 2017).

3) Usia

Kelompok usia dibagi menjadi dua kategori yaitu mereka yang berusia diatas 40 tahun berisiko tinggi dan mereka yang dibawah 40 tahun berisiko rendah (Arania, Triwahyuni, Firhat, *et al.*, 2021). Mayoritas penderita diabetes berusia antara 40-60 tahun, karena pada usia tersebut mulai terjadi peningkatan intoleransi glukosa. Kemampuan sel pankreas untuk memproduksi insulin berkurang

akibat proses penuaan. Aktivitas mitokondria dalam sel otot menurun 35% pada orang tua, hal ini menyebabkan resistensi insulin dan berhubungan dengan peningkatan 30% kandungan lemak otot (Imelda, 2019).

6. Kadar Glukosa Darah

a. Definisi Kadar Glukosa Darah

Glukosa darah yaitu gula dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan., dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka. Hormon yang mempengaruhi kadar glukosa darah yaitu insulin dan glukagon dari pankreas (Siregar *et al.*, 2020). Kadar glukosa darah merupakan salah satu hasil metabolisme karbohidrat yang dikendalikan oleh insulin dan berfungsi sebagai sumber energi utama. Kelebihan glukosa dapat diubah menjadi glikogen yang disimpan di hati dan otot sebagai cadangan jika terjadi keadaan darurat (Galuh & Prabawati, 2021). Penderita diabetes melitus akan mengalami kadar glukosa darah yang terlalu tinggi jika kadar insulin dalam darah menurun karena gula darah tidak dapat diubah menjadi energi. Karena penderita diabetes tidak dapat mengubah gula menjadi energi, jumlah glukosa yang berlebihan merusak pembuluh darah (Rohmah, 2021).

b. Metabolisme Glukosa Darah

Metabolisme glukosa menghasilkan asam piruvat, asam laktat, dan asetil koenzim (Acetyl-CoA) yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi. Proses glikogenesis yang melibatkan pemecahan glikogen menjadi glukosa dengan bantuan enzim fosforilase glikogen, merupakan tahap pertama metabolisme glukosa. Selama glikogenesis, glukosa 1-fosfat dilepaskan dengan bantuan enzim fosforilase dan diubah menjadi glukosa 6-fosfat, yang kemudian difosforilasi menjadi glukosa. Selama proses pencernaan, glukosa diubah menjadi asam piruvat (Masruroh, 2018). Setelah diserap oleh dinding, glukosa akan masuk ke aliran darah dan hati, dimana akan disintesis untuk menghasilkan glikogen, yang dioksidasi menjadi CO₂ dan H₂O atau dilepaskan untuk

dibawa aliran darah ke sel-sel tubuh yang membutuhkannya. Hormon yang disebut insulin mengontrol jumlah gula dalam tubuh. Jika hormon insulin tidak cukup, glukosa akan menumpuk di aliran darah dan menyebabkan peningkatan glukosa darah. Glukosuria terjadi ketika kadar glukosa darah mencapai tingkat yang berada di atas ambang ginjal (Frihastut *et al.*, 2016).

Mekanisme pengaturan kadar glukosa darah adalah mengatur kadar glukosa darah melalui umpan balik negatif untuk mempertahankan homeostasis. Kadar glukosa dalam darah dipantau oleh pankreas. Saat konsentrasi glukosa menurun, karena digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh, pankreas melepaskan glukagon, hormon yang menargetkan sel-sel hati. Sel-sel ini kemudian mengubah glikogen menjadi glukosa (suatu proses yang disebut glikogenolisis). Glukosa dilepaskan ke dalam darah, yang meningkatkan kadar glukosa darah. Ketika kadar glukosa darah naik karena perubahan glikogen atau karena pencernaan makanan, hormon lain diproduksi di pankreas. Hormon ini disebut insulin, menyebabkan hati mengubah lebih banyak glukosa menjadi glikogen. Proses ini disebut dengan glikogenesis yang mengurangi kadar gula darah. Diabetes mellitus tipe 2 disebabkan oleh respon yang tidak memadai terhadap pelepasan insulin (Frihastut *et al.*, 2016).

Sekresi insulin dirangsang oleh peningkatan kadar glukosa darah serta asam amino lemak bebas, badan keton, glukagon, dan sekretin. Dengan meningkatkan aktivitas transpor glukosa dan memfasilitasi masuknya glukosa ke dalam jaringan sensitif insulin dan hati, insulin dapat menurunkan glukosa darah. Insulin merangsang penyimpanan glukosa sebagai glikogen (glikogenesis). Glukagon yang disekresikan oleh sel α pulau Langerhans bekerja berlawanan dengan insulin. Sekresi glukagon merupakan respon terhadap hipoglikemia. Dengan meningkatkan glukoneogenesis dan mengaktifkan enzim fosforilase, glukagon mempercepat glikogenolisis. Hipoglikemia merangsang sel

kromafin medula adrenal untuk mengeluarkan adrenalin dan bertindak dengan merangsang enzim fosforilase untuk menjalani glikogenolisis (Mann & Truswell, 2014).

c. Pemeriksaan Glukosa Darah

Mengenali diabetes melitus pada seseorang adalah dengan melihat kadar glukosa darah dan tidak dapat dilakukan secara eksklusif berdasarkan adanya glukosuria saja (Masrurroh, 2018). Tes kadar glukosa darah merupakan cara untuk melihat seberapa baik tubuh mengendalikan kadar glukosa darah.ada berbagai jenis tes kadar glukosa darah :

1) Kadar Glukosa Darah Sewaktu

Pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu yaitu pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui kadar gula darah sebelum puasa atau setelah mengkonsumsi makanan. Umumnya digunakan untuk pemantauan penderita diabetes melitus (Nur Ramadhani *et al.*, 2019). Berikut adalah nilai kadar glukosa darah sewaktu yang terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kadar Glukosa Darah Sewaktu

Rendah	<100 mg/dL
Normal	<200 mg/dL
Tinggi	>200 mg/dL

Sumber: (PERKENI, 2021)

2) Kadar Glukosa Darah Puasa

Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan pada pagi hari sebelum sarapan (Hayati, 2020). Sebelum melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah puasa, pasien harus berpuasa selama 8 sampai 12 jam, dan pemeriksaan dilakukan sebelum melakukan aktivitas berat. Tujuan dari pemeriksaan ini memastikan agar hasil pemeriksaan tidak dipengaruhi oleh konsumsi makanan terakhir dengan begitu dapat dianalisis lebih akurat dan mendeteksi adanya reaksi hipoglikemia atau diabetes. (Sunita, 2021). Berikut adalah nilai kadar glukosa puasa yang terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kadar Glukosa Darah Puasa

Normal	<100 mg/dL
Prediabetes	100 – 125 mg/dL
Tinggi	>126 mg/dL

Sumber : (Perkeni, 2021b)

3) Kadar Glukosa Darah 2 jam *Post prandial*

Pasien dapat memantau glukosa darah dengan memeriksa dua jam setelah makan. Tujuan dari pemeriksaan ini untuk mendeteksi adanya diabetes melitus. Pemeriksaan ini standarnya dilakukan minimal tiga bulan sekali. Kadar glukosa di dalam darah akan mencapai kadar yang paling tinggi saat dua jam setelah makan (Rasyid *et al.*, 2019). Berikut ini adalah nilai kadar glukosa darah 2jam *post prandial* yang terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kadar Glukosa Darah 2 Jam *Post Prandial*

Rendah	< 140 mg/dL
Normal	140-199 mg/dL
Tinggi	≥ 200 mg/dL

Sumber (Perkeni, 2021b)

4) Pemeriksaan HbA1c

Pengukuran HbA1c merupakan kontrol glikemik yang baik untuk mendapatkan gambaran kadar glukosa darah selama dua hingga tiga bulan terakhir (Wulandari *et al.*, 2020). Berikut ini adalah nilai kadar HbA1C yang terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kadar HbA1C

Kontrol glikemik baik	HbA1c <6,5%
Kontrol glikemik normal	HbA1c 6,5-8%
Kontrol glikemik buruk	HbA1c >8%

Sumber (Perkeni, 2021b)

d. Faktor Yang Memengaruhi Kadar Glukosa Darah

Berikut adalah faktor-faktor yang memengaruhi kadar glukosa darah, antara lain:

1) Konsumsi Karbohidrat

Konsumsi karbohidrat merupakan salah satu faktor risiko diabetes melitus. Diabetes melitus tipe II lebih mungkin terjadi pada orang

yang banyak mengkonsumsi makanan yang berlebihan. Mekanisme hubungan asupan karbohidrat dengan diabetes melitus dimana karbohidrat terutama gula, dipecah dan diserap dalam bentuk monosakarida. Penyerapan gula meningkatkan sekresi insulin dan meningkatkan kadar glukosa darah (Suprapti, 2017). Glukosa monosakarida diserap kedalam aliran darah sebagai mayoritas karbohidrat dalam makanan. Hati akan mengubah jenis gula lain menjadi glukosa (Wulandari & Widya, 2018).

2) Aktivitas Fisik

Kadar gula darah dipengaruhi oleh aktivitas fisik. otot akan menggunakan lebih banyak glukosa saat tubuh melakukan banyak aktivitas. Kadar glukosa tubuh akan turun terlalu rendah (hipoglikemik) ketika tubuh tidak mampu memenuhi kebutuhan glukosa yang tinggi akibat aktivitas fisik terlalu banyak. Hiperglikemia terjadi ketika kadar glukosa darah melebihi kapasitas tubuh untuk penyimpanan dan disertai dengan aktivitas fisik yang kurang (Wulandari & Widya, 2018).

3) Penggunaan Obat

Obat kortikosteroid merupakan contoh obat yang dapat meningkatkan kadar gula darah karena peningkatan glukoneogenesis. Terjadinya hiperglikemia terkait dengan penggunaan antipsikotik, namun mekanisme yang tepat tidak diketahui. Ini mungkin karena resistensi insulin yang menyebabkan penambahan berat badan (Mahan & Raymond, 2017). Steroid dapat mempengaruhi berbagai fungsi sel di dalam tubuh. Salah satunya adalah bagaimana steroid mempengaruhi metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak (Wulandari & Widya, 2018).

Pemberian obat pada pasien diabetes melitus tipe II biasanya dilakukan apabila kadar gula darah tidak dapat dikontrol. Perubahan pola makan, atau yang biasa disebut dengan diet diabetes melitus digunakan sebagai pengobatan non obat bagi penderita diabetes. Diet

diabetes melitus bertujuan untuk menjaga agar kadar glukosa darah tetap terkendali untuk mencegah terjadinya masalah (Hamzah, 2019).

4) Dehidrasi

Kadar glukosa darah yang tinggi menyebabkan polidipsi atau rasa haus yang meningkat, yang menyebabkan dehidrasi parah pada sel-sel tubuh. Polidipsia terjadi karena sulitnya difusi glukosa melalui pori-pori membran sel. Kelelahan dan kelemahan otot akibat katabolisme protein otot dan ketidakmampuan sebagian besar sel untuk menggunakan glukosa sebagai energi (Rahmasari & Wahyuni, 2019). Kurangnya air yang masuk ke dalam tubuh untuk membantu ginjal dalam mengeluarkan glukosa melalui urin dapat menyebabkan dehidrasi yang dapat meningkatkan kadar gula darah. Warna urine akan tampak bening dan cerah jika banyak minum air putih, sedangkan jika tidak minum air putih, warnanya akan semakin keruh (Santi *et al.*, 2022).

5) Stres

Setiap orang mengalami stres yang merupakan fenomena universal yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan tidak dapat dihindari, stres berdampak pada individu secara fisik, psikologi, intelektual, sosial dan spiritual yang dapat mengancam keseimbangan fisiologi (Adam & Tomayahu, 2019). Bagi pasien diabetes melitus tipe II, stres merupakan faktor signifikan yang meningkatkan risiko. Kadar glukosa darah akan meningkat akibat peningkatan hormon stres. Keadaan relaksasi memungkinkan tubuh menggunakan insulin lebih efektif dan membalikkan pengaturan hormon stres selama ini. Pasien diabetes mungkin mengalami stres dalam diri mereka (Al-fariqi *et al.*, 2022).

7. Karbohidrat

a. Definisi Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi tubuh, selain itu karbohidrat berperan penting untuk menentukan rasa, warna, dan tekstur komponen makanan. Karbohidrat membantu metabolisme lemak dan

protein serta mencegah perkembangan ketosis, pemecahan protein yang berlebihan dan kehilangan mineral dalam tubuh (Fitri & Fitriana, 2020). Dengan menganjurkan karbohidrat kompleks dan makanan kaya serat, diet bagi penderita diabetes dirancang untuk mengurangi dan mengatur asupan karbohidrat sehingga tidak membebani mekanisme pengendalian kadar gula darah. Ini dapat membatasi jumlah insulin yang dilepaskan oleh pembuluh darah dan memperlambat pencernaan dan penyerapan karbohidrat (Putri *et al.*, 2017).

Firman Allah SWT menjelaskan dalam Surah Al-Maidah ayat 88 berbunyi

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ

Artinya :

“Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah telah rezekikan kepada kamu, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya”

Menurut Tafsir Al-Mishbah dijelaskan bahwa Allah SWT memerintahkan untuk mengkonsumsi makanan yang halal lagi baik, lezat, bergizi dan berdampak positif bagi kesehatan. Kata makan dalam ayat ini berarti segala kegiatan manusia, selain sebagai kebutuhan pokok manusia, juga karena makanan menunjang aktivitas manusia. Tanpa makanan tubuh menjadi lemah dan tidak dapat melakukan aktivitas. Ayat ini memerintahkan makan makanan yang halal dan baik. (Shihab, 2017b). Beragam nutrisi terdapat dalam makanan bergizi, antara lain karbohidrat, vitamin, mineral, lemak, dan protein (Azhar, 2017).

b. Klasifikasi Karbohidrat

Secara umum karbohidrat diklasifikasikan sebagai berikut :

1) Monosakarida

Monosakarida adalah karbohidrat sederhana karena molekulnya mengandung sedikit atom karbon dan tidak dapat dipecah menjadi karbohidrat lain melalui hidrolisis dalam kondisi lunak (Fitri & Fitriana, 2020). Monosakarida yang terdapat dalam bentuk bebas

yaitu glukosa dan fruktosa, sedangkan galaktosa terdapat dalam bentuk terikat dalam makanan (Hardinsyah & Supariasa, 2014), monosakarida terbagi menjadi 3 kategori yaitu:

- a) Glukosa, terdapat di buah dan sayur
- b) Fruktosa, terdapat di gula dan madu
- c) Galaktosa, terdapat pada hasil hidrolisis dari laktosa

2) Oligosakarida

Oligosakarida merupakan hasil dari gabungan dua sampai sepuluh molekul monosakarida, disakarida, trisakarida, dan tetrasakarida merupakan jenis oligosakarida (Hardinsyah & Supariasa, 2014). Disakarida sebenarnya termasuk oligosakarida, tetapi karena perannya dalam ilmu gizi sangat penting maka dibahas secara terpisah (Kusmiyati, 2020).

3) Polisakarida

Polisakarida merupakan salah satu jenis karbohidrat yang digunakan atau diserap oleh tubuh secara perlahan sehingga dapat memberikan rasa kenyang dalam waktu yang lama ada dua jenis polisakarida yaitu mosakarida dan heteropolisakarida (Siswati *et al.*, 2022).

c. Fungsi Karbohidrat

Fungsi dari karbohidrat yaitu untuk menghasilkan energi. Selain itu fungsi karbohidrat yaitu sebagai penambah rasa manis pada makanan, menghemat protein, mengatur metabolisme lemak, dan membantu pembuangan feses (Kole *et al.*, 2020). Karbohidrat memiliki fungsi, antara lain:

- 1) Sebagai sumber utama energi. Agar tubuh dapat terus berfungsi diperlukan energi siap pakai terutama glukosa.
- 2) Pengatur metabolisme lemak tubuh. Jika energi yang tersedia tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan maka akan menyebabkan lemak dipecah

- 3) Mengatur proses peristaltik di usus. Menghindari terjadinya konstipasi dan pengatur peristaltik usus merupakan fungsi dari serat
- 4) Karbohidrat sebagai penyimpanan glikogen. Glikogen merupakan simpanan glukosa dan energi dalam sel. Glikogen di hati merupakan sumber glukosa yang diangkut melalui darah ke jaringan tubuh, sedangkan glikogen di otot berfungsi sebagai penyimpanan energi
- 5) Untuk menghemat protein. Protein berperan sebagai zat pembentuk jaringan dalam tubuh. Pemenuhan kebutuhan energi jika kebutuhan energi tidak terpenuhi, protein akan dipecah menjadi energi.
(Hardinsyah & Supariasa, 2014).

d. Sumber Karbohidrat

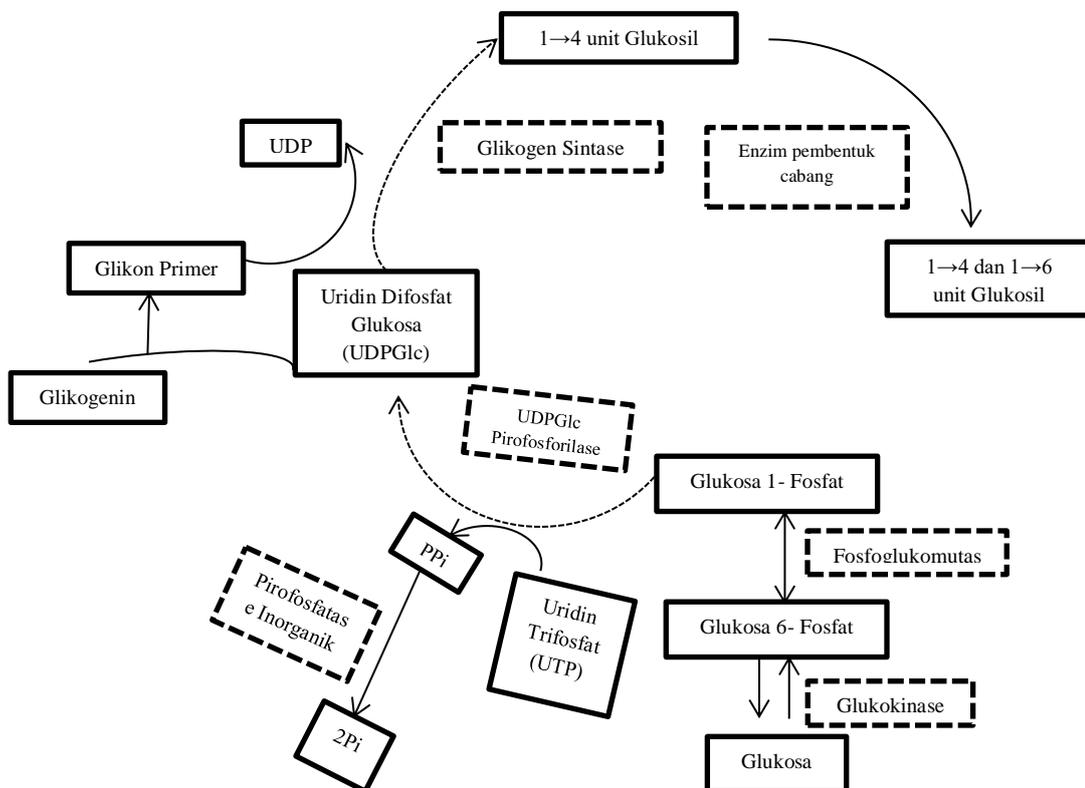
Karbohidrat didapatkan dari umbi-umbian dan biji-bijian. Roti, kacang-kacangan, buah-buahan, dan sayuran mengandung karbohidrat yang disebut sebagai hidrat arang (Maryoto, 2019). Sumber karbohidrat yaitu gula dan pati seperti roti, pasta, nasi, kentang, oat, sereal, gandum, dan biji-bijian. Fungsi utama karbohidrat yaitu menyediakan energi (Panjaitan *et al.*, 2021).

e. Metabolisme Karbohidrat

Sebagian besar energi yang digunakan untuk proses metabolisme tubuh berasal dari karbohidrat. Melalui proses pemecahan enzimatik yang melibatkan enzim amilase, katabolisme karbohidrat dapat dipecah menjadi molekul sederhana seperti glukosa dan fruktosa. Untuk tujuan menghasilkan *adenosin trifosfat* (ATP) dalam sel, senyawa glukosa yang diperoleh melalui katabolisme karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi. Sementara itu, kelebihan glukosa dihasilkan oleh proses katabolik disimpan dalam bentuk glikogen dan polimer kompleks sebagai cadangan energi di hati dan otot rangka. Sel adiposa kemudian mengubah glikogen menjadi lemak (Umbu Henggu & Nurdiansyah, 2022).

Melalui proses glikolisis, karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi untuk aktivitas sel biologis. Langkah awal dalam glikolisis adalah merubah molekul glukosa menjadi molekul piruvat. Melalui proses yang

dikenal sebagai glukoneogenesis, glukosa juga dapat diproduksi dari prekursor non-karbohidrat. Selain itu, sel mampu mengubah glukosa-6-fosfat, turunan glukosa, menjadi ribosa 5-fosfat (gula yang digunakan untuk mensintesis nukleotida dan asam nukleat) dan jenis monosakarida lainnya melalui jalur pentosa fosfat (Umbu Henggu & Nurdiansyah, 2022).



Gambar 1. Lintasan Glikogenesis

Sumber : (Andalia *et al.*, 2023)

Glikogenesis merupakan proses pembentukan glukosa menjadi glikogen, jika terjadi peningkatan kadar glukosa darah maka pankreas akan mengeluarkan hormon insulin yang akan merangsang penyimpanan glukosa dalam bentuk glikogen di hati dan otot. Enzim glikogen sintase akan diaktifkan oleh hormon insulin untuk memulai proses glikogenesis. Proses terjadinya glikogenesis yakni glukosa difosforilasi menjadi *glukosa 6-fosfat*. Di otot reaksi ini dikatalisis oleh heksokinase dan di

hati oleh glukokinase. Glukosa-6-fosfat diubah menjadi glukosa-1-fosfat dalam reaksi dengan bantuan katalisis *fosfoglukomutase*. Enzim itu sendiri akan terfosforilasi, dan gugus *glukosa 1,6-bifosfat*, selain itu *glukosa 1-fosfat* bereaksi dengan *uridin trifosfat* (UTP) untuk membentuk *glukosa uridin difosfat* (UDPGlc). Reaksi ini dikatalisis oleh enzim UDPGlc *pirofosforilase* (Andalia *et al.*, 2023).

Hidrolisis selanjutnya dari pirofosfat inorganik oleh *pirofosfatase inorganik* akan menarik reaksi ke arah kanan persamaan reaksi. Atom C₁ pada glukosa yang diaktifkan oleh UDPGlc membentuk ikatan glikosidik dengan atom C₄ pada residu glukosa terminal glikogen, sehingga melepaskan uridin difosfat. Reaksi tersebut dikatalisis oleh glikogen sintase. Molekul glikogen yang sudah ada sebelumnya (disebut glikogen primer) harus ada untuk memulai reaksi ini. Glikogen primer kemudian dapat dibentuk pada protein primer yang disebut glikogenin. Residu glukosa selanjutnya melekat pada posisi 1→4, membentuk rantai pendek yang diaktifkan oleh glikogen sintase. Di otot rangka, protein glikogen tetap melekat pada pusat molekul glikogen, sedangkan di hati, molekul glikogen melebihi jumlah molekul glikogen, setelah rantai glikogen primer diperpanjang menjadi setidaknya 11 residu glukosa dengan penambahan glukosa, enzim percabangan menggantikan beberapa dari 1→4 rantai (setidaknya 6 residu glukosa panjang) pada rantai yang berdekatan untuk membentuk rantai 1→6 untuk membuat rantai bercabang pada titik molekul. Cabang-cabang ini akan tumbuh dengan penambahan lebih lanjut 1→ glukosil dan pembentukan cabang selanjutnya. Dengan peningkatan jumlah residu terminal yang tidak mereduksi, jumlah total situs reaktif dalam molekul meningkat, sehingga mempercepat glikogenogenesis dan glikogenolisis (Andalia *et al.*, 2023).

f. Kebutuhan Karbohidrat

Terdapat perbedaan kebutuhan karbohidrat laki-laki dan perempuan. Kebutuhan zat gizi dibedakan berdasarkan kelompok usia. Berikut kebutuhan karbohidrat pada dewasa sesuai dengan jenis kelamin dan usia

(Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Berikut ini adalah kebutuhan karbohidrat pada usia dewasa yang terdapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kebutuhan Karbohidrat Dewasa

Zat Gizi	Angka Kecukupan Gizi/Orang/Hari					
	Usia (Tahun)					
	19-29		30-49		50-64	
	Laki-Laki	Perempuan	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki	Perempuan
Karbohidrat (gr)	430	360	415	340	340	280

Sumber : (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2019)

Kategori tingkat kecukupan karbohidrat dikatakan kurang apabila < 80% AKG, baik apabila 80-110% AKG, dan lebih apabila >110% AKG.

g. Akibat Kelebihan Karbohidrat

Kelebihan karbohidrat dalam bentuk kalori akan dikonversi menjadi cadangan lemak tubuh (Firdaus *et al.*, 2020). Konsumsi karbohidrat yang berlebihan memicu terjadinya obesitas dan resistensi insulin. Bentuk karbohidrat sederhana yang dikonsumsi adalah glukosa yang kemudian diserap oleh usus. Glukosa akan masuk ke pusing darah, akibatnya mengkonsumsi karbohidrat dapat meningkatkan kadar glukosa darah (Werdani & Triyanti, 2014)

Mengonsumsi makanan dan minuman tidak boleh berlebihan, firman Allah SWT telah menjelaskan dalam Surah Al-A'raf ayat 31 yang berbunyi :

وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا ۚ إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ

Artinya : “Makan dan minumlah tetapi jangan berlebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan”

Menurut Tafsir Al-Mishbah dijelaskan bahwa Allah SWT memerintah untuk makan makanan yang halal, enak, bergizi dan sehat serta minum minuman yang disukai selama tidak menimbulkan efek memabukkan dan tidak terlalu mengganggu kesehatan. Allah SWT tidak menganjurkan umatnya untuk berlebihan, baik dalam ibadah maupun dalam makanan dan minuman, karena Allah SWT tidak menyukai hal-hal

yang berlebihan, dan umat manusia yang berperilaku berlebihan tidak akan dapat rahmat dan ganjaran (Shihab, 2017a).

h. Akibat Kekurangan Karbohidrat

Kekurangan karbohidrat dapat menyebabkan glukoneogenesis, yakni reaksi pembentukan karbohidrat bukan dari glikogen melainkan dari lemak dan protein. Lemak tubuh akan terpakai habis, dan protein yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan akan berkurang jika cara ini berlangsung tanpa karbohidrat yang cukup. Akibatnya, tubuh semakin kurus dan menyebabkan Kurang Energi Protein (KEP) (Djaranjoera, 2019).

8. Serat

a. Pengertian

Serat pangan disebut sebagai dietary fiber yaitu komponen tanaman yang dapat dikonsumsi terdiri dari karbohidrat yang sulit dicerna dan diserap oleh usus kecil (Audina *et al.*, 2018). Serat makanan terdiri dari polisakarida, misalnya selulosa dan zat lain yang menyusun dinding sel tumbuhan. Dalam sistem pencernaan, serat tidak dapat diproses. Karena tubuh manusia tidak dilengkapi dengan bahan kimia yang dapat memproses serat. Serat tidak menawarkan banyak manfaat gizi bagi tubuh. Bagaimanapun, serat memiliki fungsi yang sangat penting bagi tubuh (Korompot *et al.*, 2018).

Serat memiliki sifat yang sulit dicerna, sehingga makanan tinggi serat memerlukan waktu lebih lama untuk dikunyah saat berada di rongga mulut. Proses mengunyah yang lebih lama ini juga merangsang sekresi saliva dan enzim-enzim di lambung dalam jumlah yang lebih banyak. Hal ini menjadikan sensasi kenyang lebih lama (Kurniasanti, 2020). Karena memiliki efek glikemik yang lebih rendah pada glukosa darah, serat makanan dikaitkan dengan penurunan sekresi insulin. Serat makanan yang larut dalam air akan memperlambat penyerapan glukosa, sehingga glukosa darah lebih rendah dan sekresi insulin lebih rendah dan dapat mencegah glukosa darah naik (Putri *et al.*, 2017).

b. Klasifikasi Serat.

Serat diklasifikasikan sebagai berikut:

1) Serat Larut Air

Serat ini larut dalam air dan membentuk gel (kental) dan dapat difermentasi oleh bakteri di usus, tetapi enzim pada manusia tidak dapat mencernanya (Fathonah & Sarwi, 2020). Fungsi serat ini dapat mengurangi kadar kolesterol dalam darah dan meningkatkan peluang untuk mengalahkan diabetes dan penyakit jantung (Aristyarini & Yasni, 2022).

2) Serat Tidak Larut

Serat tidak larut air merupakan jenis serat yang tidak bisa larut dalam air. Biasanya ditemukan dalam biji dan kulit buah serta roti gandum, beras merah (Maryoto, 2019). Jenis serat ini tidak dapat membentuk gel ketika melewati usus halus, sehingga sangat sulit untuk difermentasi oleh mikroflora usus besar manusia (Nuralam, 2017). Secara fisiologis jenis serat ini dapat meningkatkan volume feses serta bermanfaat dalam proses detoksifikasi saluran pencernaan (Aristyarini & Yasni, 2022).

c. Fungsi Serat

Fungsi serat dapat membantu merasa kenyang dengan cepat, melindungi dari penyakit jantung dan kanker, serta menjaga kesehatan sistem pencernaan sehingga tidak dapat mengalami sembelit (Alifianita & Sofyan, 2022). Serat memiliki fungsi sebagai berikut:

- 1) Mencegah penyakit jantung. Serat yang bersumber dari sayur, buah, dan sereal dapat menurunkan risiko penyakit jantung koroner hingga 55%. Sereal merupakan serat yang paling efektif dalam mencegah penyakit ini dari semua jenis serat yang disebutkan.
- 2) Serat larut dapat mempertahankan kadar insulin serum yang rendah dengan menunda penyerapan glukosa.
- 3) Konstipasi dapat diobati dan dicegah dengan mengonsumsi serat yang tinggi apabila dibantu dengan peningkatan air minum yang

cukup setiap hari. Perbanyak air setiap hari akan membantu kerja serat dalam tubuh.

- 4) Saat melewati usus besar, serat tidak larut membersihkan dinding bagian dalam saluran pencernaan. Divertikulitis dan kanker rektum dapat dihindari dengan bantuan pembersihan dinding usus (Damongilala, 2021).

d. Sumber Serat

Buah dan sayur banyak mengandung serat. Terdapat tiga golongan sayuran yaitu, golongan A, golongan B, dan golongan C. Sayur golongan A bebas dikonsumsi yaitu tomat, salada, gambas, jamur kuping, labu air, ketimun, lobak. Sayuran golongan B yaitu bayam, kangkung, bayam, kol, kembang kol, wortel, caisin, brokoli, sawi, kacang panjang, labu waluh. Sedangkan sayuran golongan C yaitu daun katuk, daun singkong, daun pepaya, melinjo, daun talas, tauge kacang kedelai, nangka muda. Jenis buah ini mengandung lebih dari 10 gr/100 gr bahan mentah antara lain mangga, sawo, rambutan, duku, durian, semangka, dan nanas (Media, 2017).

e. Kebutuhan serat

Kebutuhan zat gizi setiap individu dibedakan berdasarkan jenis kelamin dan kelompok usia. Berikut kebutuhan serat pada dewasa sesuai dengan jenis kelamin dan usia (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Berikut ini kebutuhan serat pada usia dewasa yang terdapat pada tabel 10

Tabel 10. Kebutuhan Serat Dewasa

Zat Gizi	Angka Kecukupan Gizi/Orang/Hari					
	Usia					
	19-29		30-49		50-64	
	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki	Perempuan
Serat (gr)	37	32	36	30	30	25

Sumber : (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2019)

Kategori tingkat kecukupan asupan serat dikatakan kurang apabila < 80% AKG, baik apabila 80-110% AKG, dan lebih apabila >110% AKG.

f. Metabolisme Serat

Proses pemecahan serat terjadi melalui fermentasi yang dibantu oleh mikroorganisme di dalam usus besar, karena baik lambung maupun usus kecil tidak dapat memecah serat melalui proses enzimatik. Semua jenis serat tidak dapat dipecah pada proses fermentasi. Hemiselulosa, lignin, selulosa, dan sebagian pektin merupakan jenis serat tidak larut yang tahan terhadap degradasi mikrobial. Serat yang tahan fermentasi atau tidak larut akan tidak terurai, kemudian akan mempengaruhi bentuk dan volume feses menjadi lebih besar dikarenakan serat tersebut mengikat air, feses menjadi lebih lembut dan lebih mudah dikeluarkan (Stepheson & Schiff, 2016).

Pektin, gum, agar-agar, β -glucon merupakan jenis serat larut air yang dapat difermentasi secara sempurna. Produk akhir dari proses fermentasi serat adalah *Short Chain Fatty Acid* (SCFA). *Short Chain Fatty Acid* (SCFA) sebagian besar dibuat oleh mikrobiota usus di distal usus halus dan usus dalam kolon dengan memfermentasi karbohidrat dan protein juga memproduksi dalam jumlah kecil. Asetat, propionat, dan butirrat merupakan jenis *Short Chain Fatty Acid* (SCFA) yang banyak ditemukan pada manusia yaitu mencapai $\geq 95\%$ dari total *Short Chain Fatty Acid* (Wangko, 2020).

Serat difermentasi oleh mikroorganisme yang mengubah bentuk polisakarida menjadi monosakarida. Monosakarida kemudian diolah menjadi asetat, propionat, dan butirrat melalui berbagai reaksi. Asetat dapat diperoleh dari piruvat dengan banyak bakteri usus melalui asetil ko-A dan jalur Wood-Ljungdahl, pada jalur ini asetat dibuat dengan mereduksi CO_2 menjadi formate dan CO_2 menjadi CO yang kemudian bergabung dengan metil-COFeSP untuk menghasilkan asetil ko-A yang digunakan untuk menghasilkan asetat. Propionat dapat dihasilkan dengan mengubah suksinat menjadi metil malonil Ko-A melalui jalur suksinat, jalur akrilat menggunakan laktat sebagai prekursor, dan propanediol menggunakan gula deoksi heksosa (*fucose* dan *rhamnose*). Butirat dapat

dibentuk dengan kondensasi 2 molekul asetil ko-A dan melalui butiril Ko-A yang diubah menjadi butirat melalui rute butiril Ko-A, untuk mensintesis butirate beberapa mikroba usus dapat menggunakan laktat dan asetat (Koh *et al.*, 2016).

Hasil dari butirat akan diserap dan digunakan sebagai sumber energi untuk sel-sel epitel usus dan menstimulasi pertumbuhan mukosa kolon, sementara *Short Chain Fatty Acid* (SCFA) lainnya mengalir ke vena porta. Propionat dimetabolisme di hati kemudian dapat digunakan untuk menghambat sintesis asam lemak dan kolesterol di hati sehingga menurunkan kadar trigliserida dan kadar kolesterol (Maryati *et al.*, 2016). Konsentrasi propionat perifer yang rendah tetapi konsentrasi asetat yang tinggi disebabkan oleh propionat yang dimetabolisme di hati. Melalui mekanisme homeostatis sentral, asetat dapat masuk melewati sawar darah otak dan mengurangi nafsu makan (Koh *et al.*, 2016).

g. Akibat kelebihan serat

Tubuh kehilangan cairan karena kelebihan serat makanan menyebabkan dehidrasi parah. Serat dalam makanan diserap tubuh dalam jumlah banyak. Kondisi ini berpotensi mempengaruhi organ tubuh jika tidak ditangani dalam jangka waktu yang lama. Sebagian besar dinding organ menyerap cairan akan mengeras. Dalam kasus ini dapat mengakibatkan kematian. Jumlah serat makanan di dalam tubuh berlebihan, maka akan menyebabkan gangguan pada penyerapan zat gizi. Kondisi tersebut secara tidak langsung dapat mempengaruhi jumlah ketersediaan zat gizi dalam tubuh (Lubis, 2008).

h. Akibat kekurangan serat

Kekurangan serat dapat menyebabkan bentuk limbah pencernaan di usus menjadi keras, padat, dan licin, serta volume gumpalan relatif lebih kecil dari pada kondisi limbah pencernaan normal. Usus besar membutuhkan tekanan tambahan untuk mencapai peningkatan yang sebanding dengan tekanan yang diperlukan untuk gerak peristaltik saat

mengeluarkan limbah pencernaan yang memiliki bentuk tidak normal karena kekurangan serat (Lubis, 2008).

9. Metode Pengukuran Konsumsi Makanan Untuk Dewasa

Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ) adalah metode untuk menggambarkan asupan gizi pada individu selama periode waktu tertentu (Pratiwi *et al.*, 2018). Metode ini sama dengan metode frekuensi makanan baik dalam format maupun cara melakukannya. Perbedaannya hanya pada jumlah atau ukuran porsi setiap makanan yang dikonsumsi selama jangka waktu tertentu seperti sehari, seminggu, atau sebulan (Nasruddin, 2022).

Kelebihan metode *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) yakni hemat biaya, dapat diisi sendiri oleh responden, tidak memerlukan pelatihan khusus, dan dapat menentukan asupan zat gizi makro dan mikro. Kelemahan *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) yakni sulit mengembangkan kuesioner untuk pengumpulan data, cukup melelahkan bagi pewawancara, memerlukan percobaan pendahuluan untuk menentukan jenis bahan makanan yang akan dimasukkan kedalam kuesioner, responden harus jujur dan bermotivasi tinggi (Faridi, 2022).

Perhitungan konsumsi harian dapat dihitung dengan hasil perkalian berat tiap porsi dengan frekuensi konsumsi. Hasil dari perkalian dibagi dengan jumlah perhari. Data hasil asupan dengan jumlah perhari sudah didapatkan maka dilakukan analisis kandungan gizi menggunakan perhitungan melalui Tabel Konsumsi Pangan Indonesia (TKPI) (Sirajuddin *et al.*, 2018).

10. Aktivitas Fisik

a. Definisi Aktivitas Fisik

Setiap gerakan yang menggunakan energi untuk menggerakkan otot rangka tubuh dianggap aktivitas fisik. Aktivitas fisik dapat membantu menurunkan tekanan darah, meningkatkan sensitivitas insulin, dan menurunkan risiko penyakit jantung dan diabetes mellitus tipe 2. Menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni, 2015),

diperlukan aktivitas fisik selama 150 menit setiap tiga sampai lima minggu selama 30 sampai 45 menit untuk mendapatkan hasil yang optimal. Istirahat tidak lebih dari dua hari antara kegiatan (Sry, 2020).

Jenis aktivitas fisik dalam kehidupan sehari-hari antara lain, berjalan, mengangkat dan memindahkan benda, mengayuh sepeda, olahraga, dan lain-lain. Kesehatan seseorang ditentukan oleh tingkat aktivitas fisiknya. Kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan kelebihan energi, yang dapat membuat kelebihan berat badan (Darusman & Rafsanjani, 2018). Aktivitas fisik dapat membantu penyerapan glukosa ke dalam sel tanpa bantuan insulin. Selain itu juga dapat membantu penderita diabetes dengan obesitas menurunkan berat badan dan memperlambat perkembangan gangguan toleransi glukosa menjadi diabetes mellitus (Arania, Triwahyuni, Prasetya, *et al.*, 2021).

b. Faktor Yang Memengaruhi Aktivitas Fisik

Beberapa faktor yang dapat memengaruhi aktivitas fisik, antara lain :

1) Usia

Seiring bertambahnya usia maka aktivitas fisik yang dilakukan semakin berkurang (Sumarta, 2020). Usia dewasa lebih aktif secara fisik dibandingkan dengan usia yang lebih tua (Abadini & Wuryaningsih, 2018). Kurangnya aktivitas fisik menyebabkan kualitas fisik pada lansia menurun dan meningkatkan terjadinya penyakit kronis (Ivanali *et al.*, 2021).

2) Jenis Kelamin

Laki-laki lebih aktif secara fisik dibandingkan dengan perempuan (Abadini & Wuryaningsih, 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Farradika *et al* menunjukkan bahwa aktivitas fisik aktif ditemui pada jenis kelamin laki-laki (Farradika *et al.*, 2019).

3) Pola Makan

Makanan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas fisik karena jika makanan yang dikonsumsi lebih banyak maka tubuh akan mudah merasa lelah dan kurang termotivasi untuk

melakukan olahraga atau aktivitas fisik lainnya (Shafa, 2021). Sebaiknya perhatikan kandungan nutrisi dari makanan yang akan dikonsumsi agar tubuh tidak mengalami kelebihan energi yang tidak dapat dikeluarkan secara optimal. Kandungan makanan berlemak dapat mempengaruhi terhadap kemampuan tubuh untuk melakukan aktifitas fisik sehari-hari (Solehudin, 2017).

c. **Aktivitas Fisik Pada Diabetes Mellitus**

Salah satu pilar penatalaksanaan diabetes adalah aktifitas fisik, yang membantu menjaga kebugaran fisik dan meningkatkan sensitivitas insulin. Selain membantu glukosa masuk ke dalam sel tanpa menggunakan insulin, aktivitas fisik dapat memperlambat perkembangan gangguan toleransi glukosa menjadi diabetes melitus dan mengurangi obesitas pada pasien diabetes. Sistem saraf otonom dan sirkulasi, metabolisme, pelepasan, dan regulasi hormonal dipengaruhi oleh aktivitas fisik (Azitha *et al.*, 2018).

Menurut (Purnama & Sari, 2019) prinsip latihan fisik bagi penderita diabetes yaitu:

- 1) Jenis, aktivitas aerobik meliputi berenang, bersepeda, jogging, dan jalan kaki untuk meningkatkan kemampuan kardiorespirasi
- 2) Frekuensi latihan minimal dilakukan 3-4 kali perminggu
- 3) Durasi : 30-45 menit
- 4) Intensitas : sedang

11. Pengukuran Aktivitas Fisik

Kuesioner *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) dikembangkan oleh *World Health Organization* (WHO) untuk memantau aktivitas fisik di negara-negara khususnya di negara berkembang. *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) merupakan instrumen yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data aktivitas fisik yang terdiri dari 16 pertanyaan yang menanyakan tentang aktivitas fisik dalam tiga area berbeda yakni aktivitas fisik terkait pekerjaan, aktivitas saat bepergian, dan aktivitas waktu luang. Aktivitas fisik dikategorikan berdasarkan *Metabolic Equivalent*

(MET) yang merupakan rasio laju metabolisme saat kerja dengan laju metabolisme saat istirahat. *Metabolic Equivalent* (MET) digambarkan dengan satuan MET-menit/minggu (Abadini & Wuryaningsih, 2018). Untuk menghitung indikator kategori, menggunakan kriteria *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) WHO 2010 yakni total waktu yang dihabiskan untuk berolahraga selama seminggu. Menurut (Hamrik *et al.*, 2014) terdapat tiga kategori aktivitas fisik yaitu sebagai berikut :

a. Aktivitas Fisik Ringan

- 1) Tidak ada aktivitas fisik sama sekali atau tidak ada aktivitas fisik yang berat
- 2) < 600 METs menit perminggunya

b. Aktivitas Fisik Sedang

- 1) >3 hari melakukan aktivitas fisik berat yakni > 20 menit/hari
- 2) >5 hari melakukan aktivitas sedang atau berjalan yakni >30 menit/hari
- 3) >5 hari kombinasi berjalan intensitas sedang, aktivitas berat minimal > 600 METs menit perminggu

c. Aktivitas Fisik Berat

- 1) Aktivitas berat >3 hari dan dijumlahkan >1500 METs menit perminggu
- 2) > 7 hari berjalan kombinasi dengan aktivitas sedang atau berat dan total METs >3000 Mets menit/minggu

12. Hubungan Antar Variabel

a. Hubungan Asupan Karbohidrat dengan Kadar Glukosa Darah

Hayati (2020) dalam penelitiannya menyatakan terdapat korelasi asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah. Tingginya asupan karbohidrat dapat meningkatkan kadar glukosa darah. Asupan karbohidrat yang berlebihan dapat memicu terjadinya obesitas dan resistensi insulin. Karbohidrat yang dikonsumsi diubah menjadi glukosa kemudian diserap di usus dan masuk ke peredaran darah, sehingga

asupan karbohidrat berlebih meningkatkan kadar glukosa dalam darah (Hayati, 2020). Konsumsi asupan yang berenergi tinggi atau tinggi karbohidrat serta rendah serat dapat menghambat produksi insulin dengan merangsang sel beta di pankreas (Wulandari & Widya, 2018).

Mekanisme hubungan antara asupan karbohidrat dan kadar glukosa darah yakni karbohidrat diserap dan dipecah menjadi monosakarida, terutama glukosa. Penyerapan glukosa memicu peningkatan sekresi insulin, sementara penurunan sekresi insulin dapat menyebabkan retensi insulin pada penderita diabetes melitus tipe II, hal ini menghambat proses penggunaan glukosa oleh jaringan tubuh, sehingga asupan karbohidrat menjadi faktor yang menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah (Sari, 2020). Pada penderita diabetes melitus tipe II dan mengkonsumsi asupan karbohidrat lebih banyak dari kebutuhannya, berisiko 12 kali lebih besar mengalami kesulitan untuk mengendalikan kadar glukosa darahnya (Hayati, 2020).

b. Hubungan Asupan Serat dengan Kadar Glukosa Darah

Audina (2018) dalam penelitiannya menyatakan terdapat korelasi asupan serat dengan kadar gula darah (Audina *et al.*, 2018). Semakin tinggi mengkonsumsi serat maka kadar glukosa darah akan menurun. Mekanisme serat yang tinggi dapat memperbaiki kadar gula darah yakni berhubungan dengan kecepatan penyerapan makanan masuk ke dalam aliran darah yang bisa disebut dengan indeks glikemik. Makanan yang dipecah dan diserap ke dalam aliran darah memiliki angka indeks glikemik yang tinggi, yang berarti dapat meningkatkan kadar glukosa darah. Makanan dengan angka indeks glikemik rendah dapat menurunkan kadar glukosa darah karena secara perlahan dipecah dan diserap ke dalam tubuh (Amanda & Bening, 2019).

Hubungan asupan serat yang cukup menurunkan risiko penyakit diabetes dikarenakan serat pangan dapat difermentasi dengan baik dan mengurangi viktositas tinggi di dalam usus besar, hal ini berpotensi mengurangi respons glikemik dan meningkatkan sensitivitas insulin

(Sari, 2020). Serat larut air membentuk gel di dalam lambung sehingga memperpanjang pengosongan lambung, dan dapat menghambat penyerapan glukosa dan kolesterol ke dalam usus. Dampaknya adalah penurunan kadar glukosa dan kolesterol dalam darah, serta mengurangi risiko terjadinya diabetes melitus (Hardinsyah *et al.*, 2012). Serat yang sulit dicerna secara langsung menuju usus besar dan mengalami fermentasi oleh bakteri usus, menghasilkan asam-asam lemak seperti asetat, propionat, dan butirat. Asam lemak tersebut kemudian diserap ke dalam aliran darah dan menghambat penggunaan glukosa oleh jaringan tubuh dalam waktu yang lama, sehingga meningkatkan sensitivitas insulin perifer (Rantika & Rusdiana, 2021). Individu yang memiliki kadar glukosa darah tinggi jika mengkonsumsi makanan tinggi serat dapat menurunkan kadar gula darah (Amanda & Bening, 2019).

c. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah

Rohmah (2021) dalam penelitiannya terdapat korelasi aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah. Karena aktivitas fisik merupakan faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah (Rohmah, 2021). Aktivitas fisik dapat membantu memasukkan glukosa ke dalam sel tanpa membutuhkan insulin. Selain itu dapat memperlambat perkembangan gangguan toleransi glukosa menjadi diabetes melitus (Azitha *et al.*, 2018).

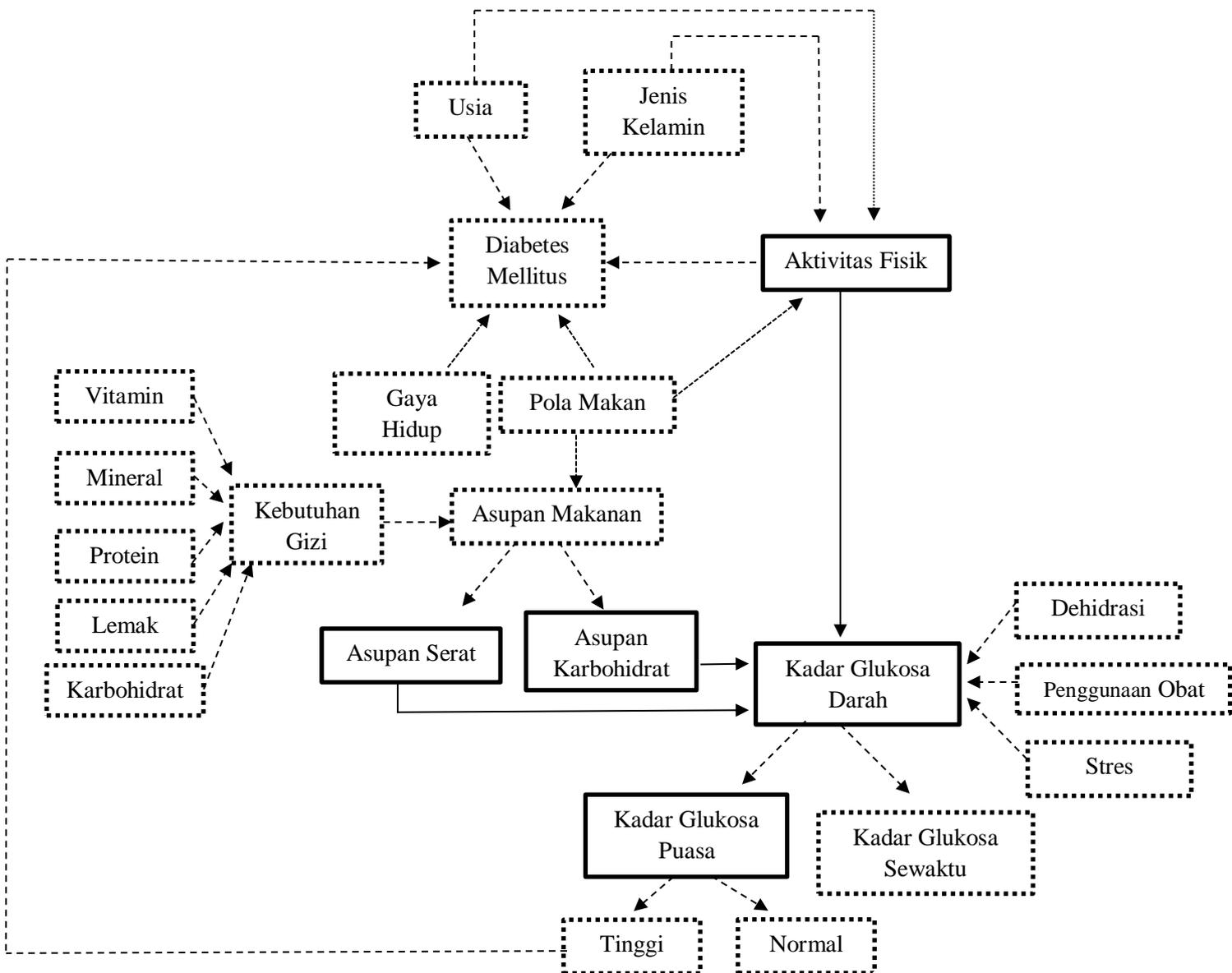
Aktivitas fisik memiliki keterkaitan langsung dengan kecepatan pemulihan glukosa darah. Selama aktivitas fisik, otot-otot di dalam tubuh akan bereaksi dengan menggunakan glukosa yang disimpan, sehingga glukosa yang tersimpan akan berkurang dalam keadaan tersebut, dan akan terjadi reaksi otot, otot akan mengambil glukosa di dalam darah sehingga glukosa di dalam darah menurun dan hal tersebut akan meningkatkan pengendalian glukosa darah (Oktapia, 2019). Aktivitas fisik berpengaruh terhadap pengendalian kadar glukosa darah dalam tubuh saat melakukan aktivitas fisik yang baik dan teratur dapat menurunkan kadar glukosa darah, begitupun sebaliknya, apabila aktivitas fisik yang kurang baik dan tidak teratur dapat menyebabkan kadar

glukosa tidak terkontrol. Aktivitas fisik dapat memicu pengaturan dan pengendalian kadar glukosa darah, karena ketika melakukan aktivitas fisik akan terjadi penggunaan glukosa dalam otot yang tidak memerlukan insulin sebagai mediator penggunaan glukosa ke dalam sel otot sehingga kadar glukosa darah menurun (Amrullah, 2020).

Untuk menjaga kadar glukosa darah tetap normal, aktivitas fisik secara rutin seperti jalan kaki atau bersepeda harus dilakukan minimal 3-4 kali per minggu selama minimal 30 menit perhari. Aktivitas fisik sedang dapat meningkatkan permeabilitas membran untuk meningkatkan aliran darah, dengan demikian membran kapiler lebih banyak yang terbuka sehingga mengaktifkan reseptor insulin akan mempengaruhi kadar glukosa darah. Tingkat aktivitas rendah dapat menyebabkan penumpukan asam lemak, penurunan penggunaan glukosa, dan kadar glikogen otot yang rendah. Sebagian besar penyebab disfungsi pankreas adalah kalori yang tersimpan (Rohmah, 2021).

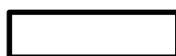
B. Kerangka Teori

Kerangka teori adalah hubungan antara berbagai variabel digambarkan dengan lengkap dan menyeluruh dengan alur dan skema yang menjelaskan sebab akibat suatu fenomena (Masturoh & Nauri, 2018). Berikut merupakan kerangka teori dalam penelitian ini :



Gambar 2. Kerangka Teori

Keterangan :

 = Variabel yang diteliti

 = Variabel yang tidak diteliti

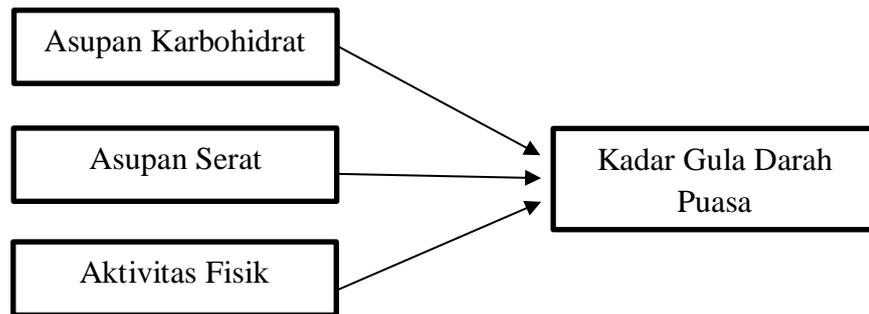
 = Hubungan yang dianalisis

 = Hubungan yang tidak dianalisis

Berdasarkan skema kerangka teori diatas alur perjalanan hubungan variabel bebas menuju variabel terikat yang kemudian akan dianalisis keduanya oleh peneliti. Diabetes mellitus memiliki 2 faktor yaitu faktor yang dapat diubah dan faktor yang tidak dapat diubah. Usia dan jenis kelamin merupakan faktor yang tidak dapat diubah. Gaya hidup, aktivitas fisik dan pola makan merupakan faktor yang tidak dapat diubah. Faktor yang mempengaruhi aktivitas fisik yaitu usia, jenis kelamin, dan pola makan. Pemeriksaan kadar gula darah meliputi gula darah puasa (GDP) yang dilakukan setelah tidak mengkonsumsi apapun selain air selama 8 jam. Gula darah sewaktu (GDS) yakni pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui kadar gula darah sebelum puasa atau setelah mengkonsumsi makanan. Jika kadar glukosa darah puasa tinggi maka dapat di diagnosis diabetes mellitus. Skema diatas menjelaskan pola makan dapat mempengaruhi asupan makan pada dewasa yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah. Asupan makan pada penelitian ini yaitu menggunakan asupan karbohidrat dan asupan serat. Variabel bebas asupan karbohidrat, asupan serat, dan aktivitas fisik merupakan variabel yang akan dianalisis hubungannya dengan kadar glukosa darah. Hubungan asupan karbohidrat dengan diabetes mellitus dimana karbohidrat terutama gula, dipecah dan diserap dalam bentuk monosakarida. Penyerapan gula meningkatkan sekresi insulin dan meningkatkan kadar gula darah. Mekanisme serat yang tinggi dapat memperbaiki kadar gula darah yakni berhubungan dengan kecepatan penyerapan makanan masuk ke dalam aliran darah yang bisa disebut dengan indeks glikemik.

C. Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan hubungan dari berbagai variabel yang akan diukur melalui penelitian yang akan dilakukan (Masturoh & Nauri, 2018). Kerangka konsep pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :



Gambar 3. Kerangka Konsep

Dijelaskan pada kerangka konsep di atas yaitu asupan karbohidrat merupakan variabel (X_1), asupan serat (X_2), aktivitas fisik (X_3) dan kadar gula darah puasa (Y). Asupan karbohidrat, asupan serat, dan aktivitas fisik dapat mempengaruhi kadar glukosa darah. Sehingga variabel (X) tersebut dianalisis dengan variabel (Y) yaitu kadar glukosa darah.

D. Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara. hipotesis dalam penelitian ini dapat dirumuskan menjadi hipotesis alternatif (H_a) dan hipotesis nihil (H_0) sebagai berikut:

H_a :

- a. Terdapat pengaruh yang signifikan antara hubungan asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di wilayah Puskesmas Cabangbungin.
- b. Terdapat pengaruh yang signifikan antara hubungan asupan serat dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di wilayah Puskesmas Cabangbungin.

- c. Terdapat pengaruh yang signifikan antara hubungan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di wilayah Puskesmas Cabangbungin.

Ho :

- a. Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara hubungan asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di wilayah Puskesmas Cabangbungin.
- b. Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara hubungan asupan serat dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di wilayah Puskesmas Cabangbungin.
- c. Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara hubungan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di wilayah Puskesmas Cabangbungin.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Variabel Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah studi observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Pendekatan ini digunakan untuk menggambarkan hubungan antara variabel independen dan variabel dependen yang menekankan waktu pengukuran data variabel hanya sekali, pada saat pengukuran antara variabel independen (asupan karbohidrat, dan aktivitas fisik) dengan variabel dependen melalui pengujian hipotesis yang telah ditetapkan.

2. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah:

a. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi variabel lainnya (Masturoh & Nauri, 2018). Asupan karbohidrat (X_1), asupan serat (X_2), dan aktivitas fisik (X_3) merupakan variabel bebas pada penelitian ini.

b. Variabel Terikat

Variabel terikat yaitu variabel yang dapat dipengaruhi oleh variabel independen (Masturoh & Nauri, 2018) . Kadar glukosa darah (Y) merupakan variabel terikat pada penelitian ini.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah Puskesmas Cabangbungin. Pemilihan lokasi ini berdasarkan permasalahan-permasalahan yang sebelumnya telah ditemukan saat melakukan observasi awal.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini akan dilakukan pada bulan bulan Maret 2024 untuk dilakukan observasi selanjutnya.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh dewasa sebanyak 292 orang yang terdaftar di Puskesmas Cabangbungin pada bulan Januari – November 2022.

2. Sampel Penelitian

Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah secara *purposive sampling* yaitu menentukan sampel penelitian dengan beberapa pertimbangan tertentu yang bertujuan supaya data yang diperoleh lebih representatif. Perhitungan besar sampel dalam penelitian ini dihitung menggunakan rumus Cross Sectional (Masturoh & Nauri, 2018) berikut:

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

Keterangan :

n = besar sampel

N = Jumlah populasi

Z = Derajat kepercayaan 95%, maka Z = 1,96

P = Proporsi 40%, maka P = 0,4

d = Taraf kesalahan 10%, maka d = 0,1

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

$$n = \frac{292 \cdot 1,96^2 \cdot 0,4 (1 - 0,4)}{(292 - 1) 0,1^2 + 1,96^2 \cdot 0,4 (1 - 0,4)}$$

$$n = \frac{292 \cdot 3,84 \cdot 0,4 \cdot 0,6}{291 \cdot 0,01 + 3,84 \cdot 0,4 \cdot 0,6}$$

$$n = \frac{269,10}{2,91 + 0,92}$$

$$n = \frac{269,10}{3,83}$$

$n = 70,2$ dibulatkan menjadi 70 orang

Berdasarkan perhitungan besar sampel, diperoleh jumlah sampel sebanyak 70 orang, untuk menghindari terjadinya sampel yang di drop out dan sebagai cadangan dengan batas keamanan sebesar 10% yaitu 7 orang, maka sampel minimal yang dibutuhkan sebanyak 77 orang. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi dan kriteria eksklusi pada penelitian ini sebagai berikut :

a. Kriteria inklusi

Kriteria inklusi sampel penelitian ini yaitu :

- 1) Bersedia menjadi responden
- 2) Semua dewasa yang berusia 19-59 tahun yang terdaftar di Puskesmas Cabangbungin
- 3) Dapat berkomunikasi dengan baik
- 4) Tidak memiliki penyakit penyerta

b. Kriteria eksklusi

Kriteria eksklusi sampel penelitian ini yaitu :

- 1) Responden mengundurkan diri dari penelitian

D. Definisi Operasional

Tabel 11. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi operasional	Cara ukur	Hasil ukur	Skala
1.	Asupan karbohidrat	Total asupan karbohidrat responden berdasarkan makanan dan minuman yang mengandung sumber karbohidrat yang dinyatakan dalam gram/hari	Menyebarkan form Semi Quantitatif Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ) kombinasi dengan wawancara	Laki-laki 1. Kurang apabila usia 19-29 tahun < 344 gr/hari, usia 30-49 tahun < 332 gr/hari, dan usia 50-59 tahun < 272 gr/hari 2. Baik apabila usia 19-29 tahun 345 – 430 gr/hari, usia 30-49 tahun 333 - 415 gr/hari, dan usia 50-59 tahun 272 -340 gr/hari 3. Lebih apabila usia 19-29 tahun \geq 430 gr/hari, usia 30-49 tahun \geq 415 gr/hari, dan usia 50-59 tahun \geq 340	Ordinal

No	Variabel	Definisi operasional	Cara ukur	Hasil ukur	Skala
				gr/hari Perempuan 1. Kurang apabila usia 19-29 tahun < 288 gr/hari, usia 30-49 tahun < 272 gr/hari, dan usia 50-59 tahun < 224 gr/hari 2. Baik apabila usia 19-29 tahun 288 - 360 gr/hari, usia 30-49 tahun 272 - 340 gr/hari, dan usia 50-59 tahun 224 - 280 gr/hari 3. Lebih apabila usia 19-29 tahun \geq 360gr/hari, usia 30-49 tahun \geq 340 gr/hari, dan usia 50-59 tahun \geq 280 gr/hari (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2019)	
2.	Asupan serat	Total asupan serat responden berdasarkan makanan dan minuman yang mengandung sumber serat yang dinyatakan dalam gram/hari	Menyebarkan form Semi Quantitatif Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ) kombinasi dengan wawancara	Laki-laki 1. Kurang apabila usia 19-29 tahun < 29,6 gr/hari, usia 30-49 tahun < 28,8 gr/hari, dan usia 50-59 tahun < 24 gr/hari 2. Baik apabila usia 19-29 tahun 29,7 - 37 gr/hari, usia 30-49 tahun 28,8 -36 gr/hari, dan usia 50-59 tahun 24 - 30 gr/hari 3. Lebih apabila usia 19-29 tahun \geq 37 gr/hari, usia 30-49 tahun \geq 36 gr/hari, dan usia 50-59 tahun \geq 30 gr/hari Perempuan 1. Kurang apabila usia 19-29 tahun < 25,6 gr/hari, usia 30-49 tahun < 24 gr/hari, dan usia 50-59 tahun < 20 gr/hari 2. Baik usia 19-29 tahun 25,6-32 gr/hari, usia 30-49 tahun 24- 30 gr/hari, dan usia 50-59 tahun 20 - 25 gr/hari 3. Lebih apabila usia 19-29 tahun \geq 32 gr/hari, usia 30-49 tahun \geq 30 gr/hari, dan usia 50-59 tahun \geq 25gr/hari (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2019)	Ordinal

No	Variabel	Definisi operasional	Cara ukur	Hasil ukur	Skala
3.	Aktivitas fisik	Hasil aktivitas fisik responden dengan menjawab 16 pertanyaan yang ada dalam kuesioner mengenai aktivitas yang dilakukan sehari-hari	Menyebarkan kuesioner aktivitas fisik dan dihitung dengan menggunakan tingkat aktivitas fisik <i>Global Physical Activity Questionnaire</i> (GPAQ) Kombinasi dengan wawancara	1. Ringan apabila <600 MET-menit/minggu 2. Sedang apabila 600-<3000 MET-menit/minggu 3. Berat apabila ≥ 3000 MET-menit/minggu (WHO, 2010) dalam (Rohmah, 2021)	Ordinal
4.	Kadar glukosa darah	Hasil pengukuran kadar glukosa darah yang dilakukan setelah tidak mengonsumsi apapun selama 8 jam sebelum pengambilan darah	Pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan glukometer dengan merk <i>Countor Plus</i>	1. Normal : < 100 mg/dL 2. Prediabetes : 100 – 125 mg/dL 3. Tinggi : ≥ 126 mg/dL (Perkeni, 2015)	Ordinal

E. Prosedur Penelitian

1. Data Yang Dikumpulkan

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan secara langsung dari sampel. Data primer pada penelitian ini yaitu identitas responden, asupan karbohidrat, asupan serat, dan aktivitas fisik. Asupan karbohidrat dan asupan serat diperoleh dari wawancara dan responden mengisi form *Semi Quantitatif Food Frequency* (SQ-FFQ). Aktivitas Fisik diperoleh dari wawancara dan mengisi form *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ). Pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan glukometer *Countor Plus* dilakukan sebelum responden

mengonsumsi makanan dan dibantu oleh Technical laboratorium medik.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan secara tidak langsung. Data sekunder pada penelitian ini merupakan data Puskesmas Cabangbungin mengenai jumlah pasien yang terdiagnosa diabetes melitus di Puskesmas Cabangbungin.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain :

- a. Informed Consent
- b. Form *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) untuk mencatat asupan karbohidrat dan serat responden
- c. Kuesioner/formulir terkait identitas responden meliputi nama, jenis kelamin, tanggal lahir, usia, alamat, no telepon, BB, dan TB
- d. *Countor Plus* (alat untuk cek gula darah)
- e. Kuesioner *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) untuk mengetahui aktifitas fisik responden.

3. Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data disusun bertujuan untuk memudahkan proses pengumpulan data. Berikut merupakan tahapan dalam proses pengambilan data dalam penelitian :

- a. Mengurus surat pengantar perizinan dari kampus UIN Walisongo Semarang
- b. Mengurus surat pembuatan *Ethnical Clearance* (EC)
- c. Meminta perizinan kepada pihak Puskesmas Cabangbungin untuk melakukan penelitian pada dewasa yang terdaftar di Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi
- d. Menetapkan jadwal pengambilan data
- e. Melakukan penelitian langsung secara *door to door* dan dibantu oleh bidan yang teregistrasi

- f. Menentukan sampel dengan menyeleksi populasi sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan peneliti sebelumnya
- g. Memberikan informed consent untuk mengikuti kegiatan dari awal hingga akhir. Jika keenam langkah telah dilaksanakan, dilanjutkan pada tahapan selanjutnya sesuai dengan variabel dalam penelitian ini yaitu :
 - 1) Pengecekan kadar glukosa darah
 - a) Menyiapkan alat cek kadar glukosa darah dengan merk *Coutour Plus*
 - b) Menyiapkan jarum lancet dan *alcohol swipe*. Penggunaan jarum lancet dan *alcohol swipe* berbeda pada setiap responden.
 - c) Responden diminta untuk duduk dalam keadaan tenang , usapkan ujung jari menggunakan *alcohol swipe*
 - d) Tusuk ujung jari agar darah dapat keluar, kemudian ambil dan letakan pada strip test kemudian tunggu hasilnya.
 - e) Setelah angka kadar glukosa darah muncul pada layar meteran, catat hasil pengukuran pada lembar data diri responden
 - 2) Pengukuran Asupan Karbohidrat dan Serat
 - a) Menanyakan asupan makanan sehari-hari menggunakan form survei konsumsi makanan dengan *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ)* dengan bantuan food model dan buku foto bahan makanan yang disertai dengan wawancara
 - b) Memeriksa kembali form survei yang telah diisi, apabila terdapat ketidakcocokan responden akan diminta untuk menjawab ulang kembali angket yang baru.
 - 3) Pengukuran Aktivitas Fisik
 - a) Memberikan kuesioner *Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ)* kepada responden dan disertai dengan wawancara aktivitas fisik sehari-hari

- b) Memeriksa kembali kuesioner yang telah diisi, apabila terdapat ketidakcocokan responden diminta untuk menjawab ulang kembali angket yang baru

F. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Data yang sudah terkumpul diolah agar memudahkan analisis data. Dalam penelitian ini dilakukan pengolahan data dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Editing

Proses pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah editing setelah semua kuesioner terkumpul. Editing dilakukan untuk memeriksa kelengkapan, kesinambungan, dan keseragaman yang sudah diperoleh.

b. Pengkodean (coding)

Proses kedua yaitu pemberian kode pada setiap jawaban dari setiap kuesioner untuk membedakan respon dan ukuran yang diperoleh dari unit analisis sesuai dengan rancangan awal.

c. Entry data

Proses ketiga yaitu memasukan data untuk proses analisis ke dalam kolom distribusi frekuensi sesuai dengan data yang telah dikumpulkan.

d. Cleaning

Langkah yang terakhir yaitu pemeriksaan kembali data yang sudah diproses terkait ada tidaknya kesalahan maupun ketidaklengkapan data

2. Analisis data

Analisis data dilakukan menggunakan aplikasi SPSS dengan batas kemaknaan yang digunakan dalam penelitian adalah 10% ($\alpha= 0,01$). Kemudian dilakukan entry data kedalam program SPSS yang kemudian dilakukan uji analisis univariat dan uji analisis bivariat sebagai berikut:

a. Analisis Univariat

Analisis univariat yaitu analisis yang dilakukan terhadap setiap jenis variabel dari penelitian. Penelitian ini analisis data akan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dari variabel bebas yaitu asupan karbohidrat, serat dan aktivitas fisik dan variabel terikat yaitu kadar gula darah penderita diabetes melitus yang akan disajikan dalam tabel rerata.

b. Analisis Bivariat

Penelitian ini menggunakan uji bivariat non parametik, yaitu uji korelasi *Gamma* untuk menguji pada skala ordinal ordinal (Norfal, 2019) yakni pada variabel asupan karbohidrat, asupan serat, dan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah . Uji ini diambil berdasarkan Nilai p. Pada tingkat kemaknaan sebesar 95% ($\alpha = 0,05$). Variabel yang diuji akan dikatakan berhubungan bila tingkat signifikan $p < 0,05$ dan dikatakan tidak berhubungan apabila tingkat signifikan $p > 0,05$. Berikut ini merupakan intepretasi hasil uji korelasi yang terdapat pada tabel 12

Tabel 12. Interpretasi Hasil Uji Korelasi

Parameter	Nilai	Interpretasi
Nilai p	$P < 0,05$	Terdapat Hubungan
	$p > 0,05$	Tidak Terdapat Hubungan
Kekuatan korelasi (r)	0,0 s.d <0,2	Sangat Lemah
	0,2 s.d <0,4	Lemah
	0,4 s.d <0,6	Sedang
	0,6 s.d <0,8	Kuat
	0,8 s.d <1	Sangat Kuat
Arah hubungan korelasi	+	Positif
	-	Negatif

Sumber : (Suyanto *et al.*, 2018)

Peneliti menggunakan SPSS 24 Untuk perhitungan nilai p dan nilai kekuatan korelasi. Tabel diatas adalah konsep interpretasi hasil uji korelasi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Gambaran Umum Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi

Penelitian dilakukan di kecamatan Cabangbungin, kecamatan Cabangbungin merupakan daerah dekat pesisir pantai mayoritas penduduk bekerja sebagai pedagang dan ibu rumah tangga. Bahan makanan pokok yang sering dikonsumsi pada masyarakat kecamatan Cabangbungin yaitu beras, bihun, ubi, dan singkong. Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi mulai beroperasi sejak tahun 2007. Lokasi Puskesmas Cabangbungin terletak di Desa Lenggahjaya, Kecamatan Cabangbungin, Kabupaten Bekasi. Wilayah Puskesmas Cabangbungin mempunyai wilayah kerja di Kecamatan Cabangbungin yang membawahi delapan desa yakni Desa Lenggahjaya, Desa Lenggasari, Desa Jayabakti, Jayalaksana, Desa Sindangsari, Desa Sindangjaya, Desa Setiajaya, dan Desa Setialaksana. Desa yang paling luas wilayahnya yaitu Desa Jayabakti yang memiliki luas 9,7 km².

Kondisi geografis Kecamatan Cabangbungin berupa dataran rendah dengan rincian tanah persawahan 60% dan dataran 40%. Kondisi kecamatan Cabangbungin sampai saat ini masih labil, yakni apabila musim penghujan beberapa desa masih sering terkena banjir dan apabila musim kemarau akan dilanda kekeringan. Secara administratif Kecamatan Cabangbungin terdiri dari delapan desa dengan luas wilayah 50 km². Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi memiliki 71 Posyandu. Jumlah tenaga kerja yang berada di Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi sebanyak 93 orang, yakni 3 dokter umum, 1 dokter gigi, 7 perawat, 81 bidan, dan 1 ahli gizi. Kegiatan yang dilaksanakan di Puskesmas Cabangbungin meliputi skrining pada lansia, skrining pada ibu hamil, senam prolansis, penyuluhan, posyandu remaja, posyandu lansia, serta posyandu balita.

2. Hasil Penelitian

a. Hasil Analisis Uji Univariat

Pada penelitian ini yang berlokasi di wilayah Puskesmas Cabangbungin didapatkan populasi sebanyak 292 responden. Sampel yang diperoleh melalui perhitungan menggunakan rumus *cross sectional* dengan 10% sampel cadangan didapatkan sebanyak 77 responden. Pengambilan data dilakukan secara door to door kerumah warga pada tanggal 21 Maret 2024 - 26 Maret 2024 mendapatkan hasil sebagai berikut:

1) Data Usia

Berdasarkan hasil pengambilan data yang dilakukan, didapatkan usia responden sebagai berikut:

Tabel 13 Data Usia

Usia	n	%
19 - 29 tahun	15	19,5
30 – 49 tahun	39	50,6
50 - 59 tahun	23	29,9
Jumlah	77	100

Sumber : Data Primer

Tabel 13 menunjukkan bahwa kategori usia dalam penelitian ini dibedakan menjadi tiga kategori yakni usia 19-29 tahun, usia 30-49 tahun, dan usia 50-59 tahun. Data di atas menunjukkan responden dewasa yang berusia 30-49 tahun lebih banyak dibandingkan dengan responden dengan usia 19-29 tahun dan 50-59 tahun. Responden usia 19-29 tahun sebanyak 15 responden (19,5%), usia 30-49 tahun sebanyak 39 responden (50,6%), dan usia 50-59 tahun sebanyak 23 responden (29,9%).

2) Data Jenis Kelamin

Berdasarkan hasil dari pengambilan data yang sudah dilakukan, didapatkan jenis kelamin responden adalah sebagai berikut:

Tabel 14 Data Jenis Kelamin

Jenis kelamin	n	%
Laki-laki	27	35,1
Perempuan	50	64,9
Jumlah	77	100

Sumber : Data Primer

Tabel 14 menunjukkan bahwa jenis kelamin dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua yakni laki-laki dan perempuan. Data di atas menunjukkan responden dewasa yang berjenis kelamin perempuan lebih banyak dibandingkan dengan jenis kelamin laki-laki. Responden dengan jenis kelamin perempuan sebanyak 50 responden (64,9%) sedangkan responden dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 27 responden (35,1%).

3) Data Asupan Karbohidrat

Berdasarkan hasil pengambilan data yang sudah dilakukan, diperoleh asupan karbohidrat responden sebagai berikut :

Tabel 15 Data Asupan Karbohidrat

Asupan Karbohidrat	n	%
Lebih	70	90,9
Baik	6	7,8
Kurang	1	1,3
Jumlah	77	100

Sumber : Data Primer

Tabel 15 menunjukkan bahwa asupan karbohidrat pada penelitian ini dibedakan menjadi tiga kategori yakni asupan karbohidrat kurang , asupan karbohidrat baik, dan asupan karbohidrat lebih. Data di atas menunjukkan responden yang memiliki asupan karbohidrat lebih dari batas harian lebih banyak dibandingkan dengan asupan karbohidrat baik dan asupan karbohidrat kurang. Responden dengan asupan karbohidrat lebih sebanyak 70 responden (90,9%), responden dengan asupan

karbohidrat baik sebanyak 6 responden (7,8%), sedangkan responden dengan asupan karbohidrat kurang sebanyak 1 responden (1,3%).

4) Data Asupan Serat

Berdasarkan hasil pengambilan data yang sudah dilakukan diperoleh asupan serat responden sebagai berikut :

Tabel 16 Data Asupan Serat

Asupan Serat	n	%
Lebih	27	35,1
Baik	5	6,5
Kurang	45	58,4
Jumlah	77	100

Sumber : Data Primer

Tabel 16 menunjukkan bahwa asupan serat pada penelitian ini dibedakan menjadi tiga kategori yaitu asupan serat kurang, asupan serat baik dan asupan serat lebih. Data di atas menunjukkan responden yang memiliki asupan serat kurang dari batas harian lebih banyak dibandingkan dengan asupan serat baik dan asupan serat lebih. Responden dengan asupan serat kurang sebanyak 45 responden (58,4%), responden dengan asupan serat baik sebanyak 5 responden (6,5%) sedangkan responden dengan asupan serat lebih sebanyak 27 responden (35,1%).

5) Data Aktivitas Fisik

Berdasarkan hasil pengambilan data yang sudah dilakukan diperoleh aktivitas fisik responden sebagai berikut :

Tabel 17 Data Aktivitas Fisik

Aktivitas Fisik	n	%
Ringan	36	46,8
Sedang	28	36,4
Berat	14	16,9
Jumlah	77	100

Sumber : Data Primer

Tabel 17 menunjukkan bahwa aktivitas fisik pada penelitian ini dibedakan menjadi tiga kategori yakni ringan, sedang, dan berat. Data di atas menunjukkan responden yang memiliki aktivitas fisik ringan lebih banyak dibandingkan dengan aktivitas fisik sedang dan berat. Responden dengan aktivitas fisik ringan sebanyak 36 responden (46,8), responden dengan aktivitas fisik sedang sebanyak 28 responden (36,4), dan responden dengan aktivitas fisik berat sebanyak 14 responden (16,9).

6) Data Kadar Glukosa Darah

Berdasarkan hasil pengambilan data yang sudah dilakukan diperoleh kadar glukosa darah responden sebagai berikut:

Tabel 18 Data Kadar Glukosa Darah

Kadar Glukosa Darah	n	%
Normal	11	14,3
Prediabetes	21	27,3
Tinggi	45	58,4
Jumlah	77	100

Sumber : Data Primer

Tabel 18 menunjukkan bahwa kadar glukosa darah dalam penelitian ini dibagi menjadi normal, prediabetes, dan tinggi. Berdasarkan Tabel di atas dari 77 responden dewasa yang kadar glukosa darah tinggi lebih banyak dibandingkan dengan responden yang normal dan prediabetes. Responden dengan kadar glukosa normal sebanyak 11 responden (14,3%), responden dengan prediabetes sebanyak 21 responden (27,3%), dan responden dengan kadar glukosa darah tinggi sebanyak 45 responden (58,4).

b. Hasil Analisis Uji Bivariat

1) Hubungan Asupan Karbohidrat dengan Kadar Glukosa Darah

Tabel 19 di bawah ini menunjukkan data statistik antara variabel asupan karbohidrat dengan kadar glukosa responden yang

telah diuji menggunakan uji *Gamma* pada skala data dengan skala ordinal dengan ordinal yang menunjukkan bahwa antara variabel asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah diperoleh Nilai *p-value* $0,002 < 0,05$ dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah. Nilai korelasi didapatkan sebesar 0,951 maka dapat diartikan bahwa kekuatan hubungan asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah sangat kuat. Arah hubungan dapat dilihat yakni menunjukkan hasil positif yang menunjukkan semakin lebih asupan karbohidrat maka semakin tinggi kadar glukosa darah. Berikut merupakan tabel perhitungan uji statistik menggunakan aplikasi SPSS versi 24.

Tabel 19. Hubungan Asupan Karbohidrat dengan Kadar Gukosa Darah

Asupan Karbohidart	Kadar Glukosa Darah			Total	Nilai p-value	Korelasi
	Normal	Prediabetes	Tinggi			
Kurang	0 (0%)	1 (1,2%)	0 (0%)	1(1,2%)	0,002	0,951
	6 (7,7%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (7,7%)		
Baik						
	5 (6,4%)	20 (25,9%)	45 (58,4%)	70 (90,9%)		
Lebih						
	11 (14,2%)	21 (27,2%)	45 (58,4%)	77 (100%)		
Total	11 (14,2%)	21 (27,2%)	45 (58,4%)	77 (100%)		

Berdasarkan Tabel 19 menunjukkan bahwa asupan karbohidrat kurang memiliki kadar glukosa darah normal tidak ada, hanya 1 responden (1,2%), dengan asupan karbohidrat kurang mengalami prediabetes dan responden dengan asupan karbohidrat kurang memiliki kadar glukosa darah tinggi tidak ada. Kemudian responden dengan asupan karbohidrat baik dengan kadar glukosa darah normal sebanyak 6 responden (7,7%), responden dengan asupan karbohidrat baik dengan prediabetes tidak ada dan asupan karbohidrat baik dengan kadar glukosa darah tinggi tidak ada. Responden dengan

asupan karbohidrat lebih memiliki kadar glukosa darah normal sebanyak 5 responden (6,4%), responden dengan asupan karbohidrat lebih mengalami prediabetes 20 responden (25,92%) dan responden dengan asupan karbohidrat lebih dengan kadar glukosa darah tinggi sebanyak 45 responden (58,4%).

2) Hubungan Asupan Serat dengan Kadar Glukosa Darah

Tabel 20 di bawah ini menunjukkan data statistik antara variabel asupan serat dengan kadar glukosa responden yang telah diuji menggunakan uji *Gamma* pada skala data dengan skala ordinal dengan ordinal yang menunjukkan bahwa antara variabel asupan serat dengan kadar glukosa darah diperoleh Nilai *p-value* $0,000 < 0,05$ dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah. Nilai korelasi didapatkan sebesar $-0,619$ maka dapat diartikan bahwa kekuatan hubungan asupan serat dengan kadar glukosa darah kuat. Arah hubungan dapat dilihat yakni menunjukkan hasil negatif yang menunjukkan semakin kurang asupan serat maka kadar glukosa darah meningkat. Berikut merupakan tabel perhitungan uji statistik menggunakan aplikasi SPSS versi 24.

Tabel 20. Hubungan Asupan Serat dengan Kadar

Asupan serat	Glukosa Darah			Total	Nilai p	Korelasi (r)
	Normal	Prediabetes	Tinggi			
Kurang	2 (2,5%)	11 (14,2%)	32 (41,5%)	45 (58,4%)	0,000	-0,619
Baik	0 (0%)	0 (0%)	5 (6,4%)	5 (6,4%)		
Lebih	9 (11,6%)	10 (12,9%)	8 (10,3%)	27 (35%)		
Total	11 (14,2%)	21 (27,2%)	45 (58,4%)	77 (100%)		

Sumber: Data primer

Berdasarkan Tabel 20 menunjukkan bahwa asupan serat kurang memiliki kadar glukosa darah normal terdapat 2 responden (2,5%), responden asupan serat kurang mengalami prediabetes sebanyak 11 responden (11,4%) dan responden dengan asupan serat kurang memiliki kadar glukosa darah tinggi 32 responden (41,5%). Kemudian responden dengan asupan serat baik dengan kadar glukosa darah normal dan asupan serat baik dengan prediabetes tidak ada serta asupan serat baik dengan kadar glukosa darah tinggi sebanyak 5 responden (6,4%). Responden dengan asupan serat lebih memiliki kadar glukosa darah normal sebanyak 9 responden (11,6%), responden dengan asupan serat lebih mengalami prediabetes 10 responden (12,9%) dan responden dengan asupan serat lebih dengan kadar glukosa darah tinggi sebanyak 8 responden (11,3%).

3) Hubungan Aktivitas Fisik terhadap Kadar Glukosa Darah

Tabel 21 di bawah ini menunjukkan data statistik antara variabel aktivitas fisik dengan kadar glukosa responden yang telah diuji menggunakan uji *Gamma* pada skala data dengan skala ordinal dengan ordinal yang menunjukkan bahwa antara variabel asupan serat dengan kadar glukosa darah diperoleh Nilai *p-value* $0,000 < 0,05$ dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah. Nilai korelasi didapatkan sebesar $-0,557$ maka dapat diartikan bahwa kekuatan hubungan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah sedang. Arah hubungan dapat dilihat yakni menunjukkan hasil negatif menunjukkan jika terjadi kenaikan aktivitas fisik yang dilakukan maka akan diikuti oleh penurunan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2. Maka dapat diartikan aktivitas fisik berkontribusi besar dalam kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Berikut merupakan tabel perhitungan uji statistik menggunakan aplikasi SPSS versi 24.

Tabel 21. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah

Aktivitas Fisik	Kadar Glukosa Darah			Total	Nilai p	Korelasi (r)
	Normal	Prediabetes	Tinggi			
Ringan	2 (2,5%)	6 (7,7%)	28 (36,3%)	36 (46,7%)	0,000	-0,557
Sedang	5 (6,4%)	10 (12,9%)	13 (16,8%)	28 (36,3%)		
Berat	4 (5,1%)	5 (6,4%)	4 (5,1%)	13 (16,8%)		
Total	11 (14,2%)	21 (27,2%)	45 (58,4%)	77 (100%)		

Sumber : Data Primer

Berdasarkan Tabel 21 menunjukkan bahwa responden dengan aktivitas fisik ringan memiliki kadar glukosa darah normal sebanyak 2 responden (2,5%), responden dengan aktivitas fisik ringan mengalami prediabetes sebanyak 6 responden (7,7%), dan responden dengan aktivitas fisik ringan mengalami diabetes sebanyak 28 responden (36,3%). Responden dengan aktivitas fisik sedang memiliki kadar glukosa darah normal sebanyak 5 responden (6,4%), responden dengan aktivitas fisik sedang mengalami prediabetes 10 responden (12,9%) dan responden dengan aktivitas fisik sedang mengalami diabetes sebanyak 13 responden (16,8%). Kemudian responden dengan aktivitas fisik berat memiliki kadar glukosa darah normal sebanyak 4 responden (5,1%), responden dengan aktivitas fisik berat mengalami prediabetes 5 responden (6,4%) dan responden dengan aktivitas fisik berat mengalami diabetes sebanyak 4 responden (5,1%).

B. Pembahasan

1. Karakteristik Responden

a. Usia

Penelitian ini menggunakan kelompok usia dewasa usia 19-59 tahun sebagai sampel penelitian dengan jumlah sampel sebanyak 77 responden tanpa *drop out*. Kelompok usia pada penelitian ini dibedakan menjadi tiga yakni usia dewasa 19-29 tahun, usia dewasa 30-49 tahun,

dan usia dewasa 50-59 tahun. Responden yang berusia 19-29 tahun sebanyak 15 (19,5%) responden, berusia 30-49 tahun sebanyak 39 (50,6%) responden dan sisanya berusia 50-59 tahun sebanyak 23 (29,9%) responden.

Seiring dengan bertambahnya usia, tubuh dapat mengalami kondisi resistensi yang menyebabkan peningkatan glukosa darah menjadi tidak stabil. Resistensi insulin adalah keadaan dimana sel-sel otot tidak dapat merespon sinyal dari insulin untuk melepaskan glukosa dari aliran darah (Delfina *et al.*, 2021). Bertambahnya usia memengaruhi kerja intoleransi glukosa yang menyebabkan penurunan kemampuan tubuh dalam metabolisme glukosa. Risiko mengalami intoleransi glukosa meningkat seiring bertambahnya usia (Susilawati & Rahmawati, 2021). Mayoritas penderita diabetes berusia antara 40-60 tahun, karena pada usia tersebut mulai terjadi peningkatan intoleransi glukosa. Kemampuan sel pankreas untuk memproduksi insulin berkurang akibat proses penuaan. Aktivitas mitokondria dalam sel otot menurun 35% pada orang tua, hal ini menyebabkan resistensi insulin dan berhubungan dengan peningkatan 30% kandungan lemak otot (Imelda, 2019).

b. Jenis kelamin

Kelompok jenis kelamin pada penelitian ini dibedakan menjadi dua yakni laki-laki dan perempuan. Penelitian ini responden dengan jenis kelamin perempuan lebih banyak dibandingkan dengan responden laki-laki. Responden perempuan sebanyak 50 (64,9%) responden, sedangkan responden laki-laki sebanyak 27 (35,1%) responden.

Kejadian diabetes melitus tipe 2 pada perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki karena secara fisik perempuan memiliki peluang lebih besar untuk mengalami peningkatan indeks masa tubuh (Komariah & Rahayu, 2020). Penyebab utama banyaknya perempuan terkena diabetes melitus tipe 2 adalah penurunan hormon estrogen, terutama selama masa menopause. Hormon estrogen dan hormon progesteron

mampu meningkatkan respons insulin dalam darah, selama masa menopause respons insulin menurun karena rendahnya kadar hormon estrogen dan progesteron (Arania, Triwahyuni, Firhat, *et al.*, 2021).

2. Asupan Karbohidrat

Data penelitian pada Tabel 15 merupakan data asupan karbohidrat responden. Asupan karbohidrat tersebut merupakan total asupan karbohidrat responden berdasarkan makanan atau minuman yang mengandung sumber karbohidrat dalam gr/hari. Pengambilan data asupan karbohidrat dilakukan dengan menanyakan makanan dan minuman yang dikonsumsi responden dalam jangka waktu 1 bulan terakhir menggunakan form *Semi Quantitatif Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ)* dikombinasi dengan wawancara. Perhitungan asupan karbohidrat dilakukan dengan cara menjumlahkan makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh responden dalam waktu per bulan, per minggu, per hari yang diubah menjadi gr/hari.

Hasil perhitungan asupan karbohidrat pada penelitian ini menggunakan Tabel Konsumsi Pangan Indonesia (TKPI) 2017. Total asupan karbohidrat dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) berdasarkan kelompok usia dan jenis kelamin responden. Angka Kecukupan Gizi karbohidrat menurut AKG 2019 yakni untuk laki-laki usia 19-29 tahun 430 gr/hari, usia 30-49 tahun 415 gr/hari, dan usia 50-59 tahun 340 gr/hari, untuk perempuan usia 19-29 tahun 360 gr/hari, usia 30-49 tahun 340 gr/hari dan usia 50-59 tahun 280 gr/hari (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019).

Asupan karbohidrat pada penelitian ini diklasifikasikan menjadi tiga kategori yaitu asupan karbohidrat kurang, asupan karbohidrat baik, dan asupan karbohidrat lebih. Dinyatakan asupan karbohidrat kurang apabila pada laki-laki usia 19-29 tahun konsumsi karbohidrat < 344 gr/hari, usia 30-49 tahun konsumsi karbohidrat < 332 gr/hari, dan usia 50-59 tahun konsumsi karbohidrat < 272 gr/hari, sedangkan untuk perempuan usia 19-29 tahun konsumsi karbohidrat < 288 gr/hari, usia 30-49 tahun konsumsi karbohidrat < 272 gr/hari, dan usia 50-59 tahun konsumsi karbohidrat < 224 gr/hari. Dikatakan asupan karbohidrat baik apabila pada laki-laki usia 19-29 tahun

konsumsi karbohidrat 344 - 430 gr/hari, usia 30-49 tahun konsumsi karbohidrat 332 - 415 gr/hari, dan usia 50-59 tahun konsumsi karbohidrat 272 - 340 gr/hari, sedangkan untuk perempuan usia 19-29 tahun konsumsi karbohidrat 288 - 360 gr/hari, usia 30-49 tahun konsumsi karbohidrat 272 - 340 gr/hari, dan usia 50-59 tahun konsumsi karbohidrat 224 - 280 gr/hari. Diklasifikasikan asupan karbohidrat lebih apabila pada laki-laki usia 19-29 tahun konsumsi karbohidrat ≥ 430 gr/hari, usia 30-49 tahun konsumsi karbohidrat ≥ 415 gr/hari, dan usia 50-59 tahun konsumsi karbohidrat ≥ 340 gr/hari, sedangkan untuk perempuan usia 19-29 tahun konsumsi karbohidrat ≥ 360 , usia 30-49 tahun konsumsi karbohidrat ≥ 340 , dan usia 50-59 tahun konsumsi karbohidrat ≥ 280 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019).

Uji data asupan karbohidrat menggunakan aplikasi SPSS versi 24 menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki asupan karbohidrat lebih dibandingkan dengan asupan karbohidrat kurang. Responden dengan asupan karbohidrat lebih sebanyak 70 (90,9%) responden, responden dengan asupan karbohidrat baik sebanyak 6 (7,8%) responden dan responden dengan asupan karbohidrat kurang 1 (1,3%) responden.

Nilai Rata-rata asupan karbohidrat responden pada penelitian ini yaitu 446,03 gr/hari, maka dapat dikatakan bahwa asupan karbohidrat responden termasuk dalam kategori asupan karbohidrat lebih berdasarkan AKG (2019) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019) maka asupan karbohidrat termasuk dalam kategori lebih. Lebihnya asupan karbohidrat jika dilihat dari kebiasaan makan responden yakni responden masih sering mengkonsumsi karbohidrat seperti roti, nasi, biskuit, mie, bihun, ubi, jagung, dan lain-lain serta responden mengkonsumsi dua jenis karbohidrat seperti nasi dengan kentang, nasi dengan bihun, atau nasi dengan mie, dan juga responden suka mengkonsumsi minuman dengan tinggi gula seperti teh pucuk, teh, kopi, sirup abc, serta sirup marjan.

Asupan makanan dapat memengaruhi kadar glukosa darah seseorang. Perencanaan makanan yang tidak baik dapat menyebabkan

ketidakseimbangan asupan gizi. Kadar glukosa darah seseorang sangat dipengaruhi oleh konsumsi karbohidrat (Roziana et al., 2024). Konsumsi karbohidrat yang berlebihan dapat menyebabkan obesitas dan resistensi insulin. Usus menyerap karbohidrat yang telah dicerna menjadi glukosa sederhana, kemudian masuk ke dalam aliran darah. Konsumsi karbohidrat yang berlebihan akan meningkatkan kadar glukosa darah (Cahyani & Sulandjari, 2024). Mengonsumsi makanan dalam jumlah berlebihan akan menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah. Jika kondisi ini berlangsung dalam jangka waktu yang lama, dapat menyebabkan terjadinya komplikasi (Astutisari *et al.*, 2022).

3. Asupan Serat

Data penelitian pada Tabel 16 merupakan data asupan serat. Asupan serat tersebut merupakan total asupan serat responden berdasarkan makanan atau minuman yang mengandung sumber serat dalam gr/hari. Pengambilan data asupan serat dilakukan dengan menanyakan makanan dan minuman yang dikonsumsi responden dalam jangka waktu 1 bulan terakhir menggunakan form *Semi Quantitatif Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ)* dikombinasi dengan wawancara. Perhitungan asupan serat dilakukan dengan cara menjumlahkan makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh responden dalam waktu per bulan, per minggu, per hari yang diubah menjadi gr/hari.

Hasil perhitungan asupan serat pada penelitian ini menggunakan Tabel Konsumsi Pangan Indonesia (TKPI) 2017. Total asupan serat dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) berdasarkan kelompok usia dan jenis kelamin responden. Angka Kecukupan Gizi serat menurut AKG 2019 yakni untuk laki-laki usia 19-29 tahun 37 gr/hari, usia 30-49 tahun 36 gr/hari, dan usia 50-59 tahun 30 gr/hari, untuk perempuan usia 19-29 tahun 32 gr/hari, usia 30-49 tahun 30 gr/hari dan usia 50-59 tahun 25 gr/hari (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2019).

Asupan serat pada penelitian ini diklasifikasikan menjadi tiga kategori yaitu asupan serat kurang, asupan serat baik dan asupan serat lebih. Dinyatakan asupan serat kurang apabila pada laki-laki usia 19-29 tahun

konsumsi serat < 29,6 gr/hari, usia 30-49 tahun konsumsi serat < 28,8 gr/hari, dan usia 50-59 tahun konsumsi serat < 24 gr/hari, sedangkan untuk perempuan usia 19-29 tahun konsumsi serat < 25,6 gr/hari, usia 30-49 tahun konsumsi serat < 24 gr/hari, dan usia 50-59 tahun konsumsi serat < 20 gr/hari. Dikatakan asupan serat baik apabila pada laki-laki usia 19-29 tahun konsumsi serat 29,7 - 37 gr/hari, usia 30-49 tahun konsumsi serat 28,8 – 36 gr/hari, dan usia 50-59 tahun konsumsi serat 24 - 30 gr/hari, sedangkan untuk perempuan usia 19-29 tahun konsumsi serat 25,6 – 32 gr/hari, usia 30-49 tahun konsumsi serat 24 – 30 gr/hari, dan usia 50-59 tahun konsumsi serat 20 – 25 gr/hari. Diklasifikasikan asupan serat lebih apabila pada laki-laki usia 19-29 tahun konsumsi serat ≥ 37 gr/hari, usia 30-49 tahun konsumsi serat ≥ 36 gr/hari, dan usia 50-59 tahun konsumsi serat ≥ 30 gr/hari, sedangkan untuk perempuan usia 19-29 tahun konsumsi serat ≥ 32 gr/hari, usia 30-49 tahun konsumsi serat ≥ 30 gr/hari, dan usia 50-59 tahun konsumsi serat ≥ 25 gr/hari (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2019).

Uji data asupan serat menggunakan aplikasi SPSS versi 24 menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki asupan serat kurang dibandingkan dengan asupan serat lebih. Responden dengan asupan serat lebih sebanyak 27 responden (35,1%), responden dengan asupan serat baik sebanyak 5 responden (6,5%) dan responden dengan asupan karbohidrat kurang sebanyak 45 (58,4%) responden.

Nilai rata-rata asupan serat responden pada penelitian ini yaitu 24,93 gr/hari, maka dapat dikatakan bahwa asupan serat responden termasuk dalam kategori asupan serat kurang berdasarkan AKG (2019) (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2019) ini disebabkan karena jumlah serat yang dikonsumsi responden hanya sedikit, kurang bervariasi dan frekuensi konsumsinya jarang hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan responden mengenai gizi seimbang, serta kebanyakan dari responden jarang memakan sumber serat seperti sayur-sayuran dan buah-buahan karena keterbatasan kesediaan pangan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan

oleh (Soviana & Maenasari, 2019) yang mengatakan bahwa rendahnya asupan serat yang dikonsumsi oleh responden.

Pasien diabetes melitus dianjurkan mengonsumsi serat dari sumber karbohidrat yang tinggi serat, kacang-kacangan, sayuran dan buah-buahan. Asupan serat yang direkomendasikan adalah 30 gr/hari karena dianggap efektif. Makanan berserat, terutama serat larut air, sering dikonsumsi oleh penderita diabetes. Serat larut air dapat memperlambat penyerapan gula darah setelah makan dan mempengaruhi penyerapan lemak dari saluran pencernaan, namun konsumsi serat yang berlebihan dapat menyebabkan rasa sesak, kembung, dan produksi gas yang berlebihan di perut. Serat dibagi menjadi dua jenis yaitu serat larut air dan serat tidak larut air (Pernanda, 2022).

4. Aktivitas Fisik

Tabel 17 merupakan data aktivitas fisik respon diambil dengan cara responden mengisi kuesioner aktivitas fisik yaitu *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ), kuesioner terdiri dalam bentuk pertanyaan yang telah disediakan dengan pilihan jawaban ya dan tidak oleh peneliti. Perhitungan aktivitas fisik dilakukan dengan mengkalulasi jawaban dengan rumus yang sudah ditentukan. Hasil perhitungan akan dibandingkan dengan tiga kategori aktivitas fisik yaitu aktivitas fisik ringan apabila skor ≤ 600 MET-menit/minggu, Aktivitas fisik sedang skor $600 \leq 3000$ MET-menit/minggu, dan aktivitas fisik berat skor ≥ 3000 MET-menit/minggu (Rohmah, 2021).

Dalam penelitian ini aktivitas fisik dibagi menjadi tiga kategori yaitu ringan, sedang, dan berat. Hasil pengujian diperoleh dari aplikasi SPSS versi 24 yaitu mayoritas dari responden memiliki aktivitas fisik ringan sebanyak 36 (46,8%) responden, aktivitas fisik sedang 28 (36,4%) responden, sedangkan aktivitas fisik berat sebanyak 14 (16,9%) ini disebabkan bahwa aktivitas sehari-hari yang dilakukan oleh responden berbeda-beda, sebab pekerjaan dan rutinitas yang dilakukan pada setiap responden berbeda. Berdasarkan data aktivitas fisik menunjukkan mayoritas responden memiliki aktivitas fisik ringan karena responden jarang melakukan aktivitas fisik, responden hanya melakukan aktivitas seperti menyapu, mengepel dan mencuci karena

kebanyak pekerjaan responden yaitu IRT sebanyak 27 (35,1%). Aktivitas berat pada responden disebabkan karena akumulasi dari kegiatan sehari-hari dan olahraga.

Aktivitas fisik merupakan salah satu pengobatan non-farmalogis yang direkomendasikan bagi penderita diabetes melitus, ini menunjukkan bahwa pengobatan non-farmalogis, terutama aktivitas fisik, sangat penting bagi pasien diabetes melitus tipe 2 dalam mengendalikan kadar glukosa darah. Ketika seseorang melakukan aktivitas fisik yang intens setiap hari, kadar glukosa darah akan menurun, hal ini terjadi karena aktivitas fisik yang rutin meningkatkan respons reseptor insulin pada otot yang aktif, sehingga mengurangi risikoterkena diabetemelitus (Cahyani & Sulandjari, 2024).

5. Kadar Glukosa Darah

Tabel 18 merupakan data hasil pemeriksaan kadar glukosa darah responden. Pada penelitian ini pemeriksaan kadar glukosa darah dilakukan menggunakan alat *Contour plus* yang dilakukan secara *door to door*. Menurut Perkeni menyebutkan bahwa kadar glukosa puasa normal adalah ≤ 100 mg/dL. Penelitian ini mengelompokkan menjadi tiga kategori yakni normal ≤ 100 mg/dL, prediabetes ≤ 126 mg/dL, dan diabetes ≤ 126 mg/dL.

Uji data kadar glukosa darah menggunakan aplikasi SPSS versi 24 menunjukkan bahwa mayoritas responden termasuk kedalam kategori kadar glukosa darah tinggi yaitu sebanyak 45 (58.4%) responden, prediabetes sebanyak 21 (27,3%) responden, dan normal sebanyak 11 (14,3%) responden, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Nurayati & Adriani, 2017) yang menyatakan bahwa responden penderita diabetes melitus banyak yang memiliki kadar glukosa darah puasa dalam kategori tinggi atau tidak terkontrol.

Nilai rata-rata kadar glukosa responden adalah 139,72 mg/dL termasuk kedalam kategori kadar glukosa darah tinggi. Kadar glukosa darah yang tinggi disebabkan karena rata-rata responden kurang mengkonsumsi sumber serat seperti sayur dan buah dan lebih dalam mengkonsumsi bahan makanan yang mengandung sumber karbohidrat seperti roti, nasi, jagung, kentang,

bihun, biskuit , mie ayam, dan mie instan serta mengkonsumsi minuman tinggi gula seperti sirup abc, sirup marjan, kopi, dan juga teh pucuk, serta responden jarang melakukan aktivitas fisik.

Kadar glukosa darah dipengaruhi oleh pola makan, kadar glukosa darah pada seseorang setelah makan akan berbeda dengan kadar glukosa darah seseorang yang sedang berpuasa. Setelah mengonsumsi makanan yang mengandung karbohidrat, kadar glukosa darah akan meningkat. Faktor yang memengaruhi kadar glukosa darah yaitu kurangnya aktivitas fisik, stres, obesitas, dan asupan makanan seperti serat. Diabetes melitus dikenal sebagai penyakit yang berhubungan erat dengan asupan makanan (Mardini, 2019).

6. Hubungan Asupan Karbohidrat terhadap Kadar Glukosa Darah

Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas responden yaitu 45 (58,4%) responden memiliki asupan karbohidrat lebih dengan kadar glukosa darah tinggi. Uji hubungan antara asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah menggunakan uji statistik Gamma pada skala data ordinal dengan ordinal yang menyajikan bahwa antara variabel asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah diperoleh nilai $p\text{-value}$ $0,002 < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah. Nilai korelasi yang didapatkan sebesar 0,951 maka dapat diartikan bahwa kekuatan hubungan asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah sangat kuat. Arah hubungan yang terdapat pada nilai korelasi menunjukkan hasil positif yang berarti semakain tinggi asupan karbohidrat maka akan semakin tinggi kadar glukosa darah.

Berdasarkan Tabel 19 menunjukkan bahwa asupan karbohidrat kurang memiliki kadar glukosa darah normal tidak ada, responden dengan asupan karbohidrat kurang mengalami prediabetes terdapat 1 responden (1,2%), dan responden dengan asupan karbohidrat kurang memiliki kadar glukosa darah tinggi tidak ada. Kemudian responden dengan asupan karbohidrat baik dengan kadar glukosa darah normal sebanyak 6 responden (7,7%), responden dengan asupan karbohidrat baik dengan prediabetes tidak ada dan asupan karbohidrat baik dengan kadar glukosa darah tinggi tidak ada. Responden

dengan asupan karbohidrat lebih memiliki kadar glukosa darah normal sebanyak 5 responden (6,4%), responden dengan asupan karbohidrat lebih mengalami prediabetes 20 responden (25,92%) dan responden dengan asupan karbohidrat lebih mengalami diabetes sebanyak 45 responden (58,4%).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Aminah *et al.*, 2020) terdapat hubungan asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah puasa dengan Nilai *p-value* sebesar $0,001 < 0,05$. Penelitian (Widyasari *et al.*, 2022) dengan Nilai *p-value* $0,000 < 0,05$ yang menyatakan terdapat hubungan antara asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Sari, 2020) yang mengetahui tentang hubungan asupan karbohidrat, serat, dan vitamin D dengan kadar glukosa darah studi mengatakan terdapat hubungan antar asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah, yang menyatakan semakin tinggi asupan karbohidrat maka kadar glukosa darah meningkat. Pasien diabetes melitus tipe II, kekurangan reseptor insulin menyebabkan rendahnya jumlah glukosa yang dapat masuk ke dalam sel dan rendahnya laju glikogenesis. Tingginya asupan karbohidrat dan rendahnya jumlah reseptor insulin menyebabkan glukosa yang dihasilkan dari metabolisme karbohidrat yang dikonsumsi dalam jumlah berlebihan akan meningkat di pembuluh darah dan tidak dapat dikendalikan dalam batas normal (Harna *et al.*, 2022).

Mekanisme yang menghubungkan konsumsi karbohidrat dengan kadar glukosa darah terletak pada proses dimana karbohidrat dipecah dan diserap kembali menjadi monosakarida, terutama glukosa. Penyerapan ini menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah dan merangsang produksi insulin (Zakiyah *et al.*, 2023). Konsumsi karbohidrat yang berlebihan menyebabkan lebih banyak glukosa di dalam tubuh. Bagi penderita diabetes melitus tipe II, jaringan tubuh tidak mampu menyimpan dan menggunakan glukosa, sehingga kadar glukosa darah dipengaruhi oleh asupan karbohidrat yang di makan (Murtiningsih *et al.*, 2021). Oleh karena itu, diabetes melitus terjadi karena sekresi insulin yang tidak memadai, yang menghambat

kemampuan tubuh untuk memanfaatkan glukosa dengan efektif, sehingga menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah (Zakiyah *et al.*, 2023).

Karbohidrat dalam tubuh akan diubah menjadi gula untuk digunakan sebagai energi, apabila pankreas tidak cukup memproduksi insulin untuk mengendalikan kadar glukosa dalam tubuh, kelebihan glukosa dapat menyebabkan peningkatana glukosa darah yang dikenal sebagai diabetes. Dalam tubuh karbohidrat sederhana diubah menjadi glukosa yang larut dalam aliran darah, menyebabkan kadar glukosa darah meningkat dan turun dengan cepat, ini berbahaya bagi penderita diabetes melitus tipe II (Utami, 2021). Sebagian dari konsumsi karbohidrat akan digunakan oleh tubuh sebagai glukosa yang disalurkan melalui sirkulasi darah untuk menyediakan energi secara cepat, sebagian lainnya akan disimpan sebagai glikogen di otot dan hati, serta sebagian lagi akan disimpan sebagai cadangan energi (Roziana *et al.*, 2024).

Glikogenesis merupakan proses pembentukan glukosa menjadi glikogen, jika terjadi peningkatan kadar glukosa darah maka pankreas akan mengeluarkan hormon insulin yang akan merangsang penyimpanan glukosa dalam bentuk glikogen di hati dan otot. Enzim glikogen sintase akan diaktifkan oleh hormon insulin untuk memulai proses glikogenesis. Proses terjadinya glikogenesis yakni glukosa difosforilasi menjadi *glukosa 6-fosfat*. Di otot reaksi ini dikatalisis oleh heksokinase dan di hati oleh glukokinase. Glukosa-6-fosfat diubah menjadi glukosa-1-fosfat dalam reaksi dengan bantuan katalisis *fosfoglukomutase*. Enzim itu sendiri akan terfosforilasi, dan gugus *glukosa 1,6-bifosfat*, selain itu *glukosa 1-fosfat* bereaksi dengan *uridin trifosfat* (UTP) untuk membentuk glukosa *uridin difosfat* (UDPGlc). Reaksi ini dikatalisis oleh enzim UDPGlc *pirofosforilase* (Andalia *et al.*, 2023).

Hidrolisis selanjutnya dari pirofosfat inorganik oleh *pirofosfatase inorganik* akan menarik reaksi ke arah kanan persamaan reaksi. Atom C₁ pada glukosa yang diaktifkan oleh UDPGlu membentuk ikatan glikosidik dengan atom C₄ pada residu glukosa terminal glikogen, sehingga melepaskan uridin difosfat. Reaksi tersebut dikatalisis oleh glikogen sintase. Molekul glikogen

yang sudah ada sebelumnya (disebut glikogen primer) harus ada untuk memulai reaksi ini. Glikogen primer kemudian dapat dibentuk pada protein primer yang disebut glikogenin. Residu glukosa selanjutnya melekat pada posisi 1→4, membentuk rantai pendek yang diaktifkan oleh *glikogen sintase*. Di otot rangka, protein glikogen tetap melekat pada pusat molekul glikogen, sedangkan di hati, molekul glikogen melebihi jumlah molekul glikogen, setelah rantai glikogen primer diperpanjang menjadi setidaknya 11 residu glukosa dengan penambahan glukosa, enzim percabangan menggantikan beberapa dari 1→4 rantai (setidaknya 6 residu glukosa panjang) pada rantai yang berdekatan untuk membentuk rantai 1→6 untuk membuat rantai bercabang pada titik molekul. Cabang-cabang ini akan tumbuh dengan penambahan lebih lanjut 1→ glukosil dan pembentukan cabang selanjutnya. Dengan peningkatan jumlah residu terminal yang tidak mereduksi, jumlah total situs reaktif dalam molekul meningkat, sehingga mempercepat glikogenogenesis dan glikogenolisis (Andalia *et al.*, 2023).

Pada penderita diabetes meitus tipe II, pengendalian kadar glukosa darah setelah makan sangat penting. Glukosa dalam darah berasal dari proses hidrolisis karbohidrat menjadi monosakarida seperti glukosa, galaktosa, dan fruktosa di saluran pencernaan yang dikatalisis oleh enzim *α-glukosidase*. Penghambatan enzim ini dapat mengurangi penyerapan monosakarida dari makanan, sehingga dapat menunda peningkatan glukosa darah setelah makan dan meningkatkan sensitivitas terhadap insulin karena berkurangnya penyerapan glukosa oleh usus. Penderita diabetes melitus tipe II sering mengalami hiperglikemia, oleh karena itu, penghambatan enzim *α-amilase* dapat membantu mengendalikan kondisi ini dengan menghambat pembentukan glukosa oleh enzim tersebut. Inhibitor enzim *α-amilase* bekerja dengan menghambat hidrolisis amilum, sehingga menurunkan laju penyerapan glukosa dan mencegah peningkatan glukosa dalam darah setelah makan (Hani, 2020).

7. Hubungan Asupan Serat terhadap Kadar Glukosa Darah

Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas responden yaitu 36 (80%) responden memiliki asupan serat kurang dengan diabetes. Uji hubungan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah menggunakan uji statistik *Gamma* pada skala data ordinal dengan ordinal yang menyajikan bahwa antara variabel asupan serat dengan kadar glukosa darah diperoleh nilai *p-value* $0,000 < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah. Nilai korelasi yang didapatkan sebesar $-0,619$ maka dapat diartikan bahwa kekuatan hubungan asupan serat dengan kadar glukosa darah kuat. Arah hubungan yang terdapat pada nilai korelasi menunjukkan hasil negatif yang berarti semakin rendah asupan serat maka akan semakin tinggi kadar glukosa darah.

Berdasarkan Tabel 20 menunjukkan bahwa asupan serat kurang memiliki kadar glukosa darah normal terdapat 2 responden (2,5%), responden asupan serat kurang mengalami prediabetes sebanyak 11 responden (11,4%) dan responden dengan asupan serat kurang memiliki kadar glukosa darah tinggi 32 responden (41,5%). Kemudian responden dengan asupan serat baik dengan kadar glukosa darah normal dan asupan serat baik dengan prediabetes tidak ada serta asupan serat baik dengan kadar glukosa darah tinggi sebanyak 5 responden (6,4%). Responden dengan asupan serat lebih memiliki kadar glukosa darah normal sebanyak 9 responden (11,6%), responden dengan asupan serat lebih mengalami prediabetes 10 responden (12,9%) dan responden dengan asupan serat lebih memiliki kadar glukosa darah tinggi sebanyak 8 responden (11,3%).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Perdana *et al.*, 2023) bahwa hasil uji statistik pada hasil uji statistik menunjukkan nilai *p value* sebesar 0,002 dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah pada responden diabetes melitus tipe dua di Puskesmas Rawat inap Ketapang. Nilai korelasi menunjukkan $-0,766$ yang berarti kekuatan koelasi kuat, arah hubungan menunjukkan arah negatif yang berarti semakin kurang asupan

serat maka akan semakin tinggi kadar glukosa darahnya. Sejalan dengan penelitian (Amanda & Bening, 2019) pada hasil uji statistiknya menunjukkan bahwa terdapat hubungan asupan serat dengan kadar glukosa darah puasa dengan Nilai p-value 0,000 ($<0,05$). Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Utami, 2021) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa responden dengan asupan serat kurang memiliki kadar glukosa darah tinggi.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sari (2020) yang menjelaskan bahwa mengkonsumsi serat dalam jumlah yang cukup dapat menurunkan risiko penyakit diabetes, hal ini disebabkan oleh kemampuan serat pangan yang dapat difermentasi dengan baik dan mengurangi viskositas tinggi dalam usus besar. Proses ini memiliki potensi untuk menurunkan respons glikemik dan meningkatkan sensitivitas insulin (Sari, 2020). Mekanisme serat berhubungan dengan glukosa berkaitan dengan fungsi dan karakteristik serat dalam pencernaan. Serat memiliki peran penting dalam mendukung fungsi fisiologis dan proses metabolik, terutama dalam mengatur rasa kenyang dan mengendalikan nafsu makan penderita diabetes melitus secara efektif (Zakiyah *et al.*, 2023).

Mekanisme serat dalam membantu menurunkan kadar glukosa darah melibatkan beberapa proses. Proses pertama yakni serat makanan terutama serat larut air, dapat membuat makanan lebih kental dengan membentuk gel, sehingga makanan menjadi sulit dicerna oleh enzim pencernaan. Serat larut air seperti pektin dan gum memiliki efek hipoglikemik karena dapat memperlambat pengosongan lambung, memperpendek waktu transit di saluran cerna, dan mengurangi penyerapan glukosa (Pernanda, 2022). Makanan yang lebih kental ini memperlambat pengosongan lambung dan menyebabkan pencernaan makanan berjalan lebih lambat. Lambatnya pencernaan ini mengakibatkan penurunan penyerapan nutrisi, termasuk glukosa. Pengosongan lambung yang melambat dan pencernaan yang lambat juga menciptakan rasa kenyang lebih lama, yang mengakibatkan asupan

makanan ini pada akhirnya membuat kadar glukosa darah lebih rendah atau normal (Soviana & Maenasari, 2019). Serat diketahui mempengaruhi indeks glikemik makanan, semakin tinggi kandungan serat dalam makanan, semakin rendah indeks glikemiknya (Pernanda, 2022).

Serat yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan akan mencapai usus besar dalam kondisi utuh, di usus besar serat yang utuh difermentasi oleh bakteri menjadi *Short Chain Fatty Acid* (SCFA). Pembentukan *Short Chain Fatty Acid* (SCFA) menginduksi sekresi hormon *Glucagon Like Peptide-1* (GLP-1) *Gastric Inhibitory Polypeptide* (GIP), dan *Peptide YY* (PYY) yang meningkatkan sensitivitas insulin dan pada akhirnya menyebabkan penurunan kadar glukosa darah (Soviana & Maenasari, 2019). Mengonsumsi makanan tinggi serat dapat membantu mengatur kadar glukosa darah dan mengurangi kebutuhan akan insulin. Terutama serat tidak larut yang terdapat dalam biji-bijian dan beberapa jenis tanaman, dapat mencegah penyakit degeneratif seperti diabetes melitus tipe II dengan cara meningkatkan hormon insulin dalam mengendalikan glukosa darah (Pernanda, 2022).

8. Hubungan Aktivitas Fisik terhadap Kadar Glukosa Darah

Hasil penelitian ini menggunakan uji statistik Gamma dengan skala data ordinal dengan ordinal dengan taraf signifikan $\alpha = 0,005$ menunjukkan bahwa antar variabel aktivitas fisik diperoleh Nilai *p-value* $0,000 < 0,05$ dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah. Nilai korelasi yang didapatkan sebesar $-0,557$ maka dapat diartikan bahwa kekuatan hubungan antar variabel aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah adalah sedang. Arah korelasi dapat dilihat yakni menunjukkan hasil negatif menunjukkan jika terjadi kenaikan aktivitas fisik yang dilakukan maka akan diikuti oleh penurunan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2.

Berdasarkan Tabel 21 menunjukkan bahwa responden dengan aktivitas fisik ringan memiliki kadar glukosa darah normal sebanyak 2 responden (2,5%), responden dengan aktivitas fisik ringan mengalami prediabetes sebanyak 6 responden (7,7%), dan responden dengan aktivitas

fisik ringan memiliki kadar glukosa darah tinggi sebanyak 28 responden (36,3%). Responden dengan aktivitas fisik sedang memiliki kadar glukosa darah normal sebanyak 5 responden (6,4%), responden dengan aktivitas fisik sedang mengalami prediabetes 10 responden (12,9%) dan responden dengan aktivitas fisik sedang memiliki kadar glukosa darah tinggi sebanyak 13 responden (16,8%). Kemudian responden dengan aktivitas fisik berat memiliki kadar glukosa darah normal sebanyak 4 responden (5,1%), responden dengan aktivitas fisik berat mengalami prediabetes 5 responden (6,4%) dan responden dengan aktivitas fisik berat memiliki kadar glukosa darah tinggi sebanyak 4 responden (5,1%).

Hasil penelitian ini sejalan dengan (Pakpahan & Tarigan, 2021) dengan Nilai p -value sebesar $0,045 < 0,05$ dengan nilai korelasi $-0,336$ yang berarti terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus di Puskesmas Naga Kesiangan. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Dewi et al., 2022) dengan nilai p -value yaitu $0,000 < 0,05$ maka dapat dikatakan terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah. Nilai $r = -0,874$ dapat dikatakan apabila aktivitas fisik meningkat maka akan diikuti oleh penurunan kadar glukosa darah.

Faktor yang memengaruhi kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus adalah aktivitas fisik yang mereka lakukan. Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol sering terjadi karena kurangnya aktivitas fisik pada penderita diabetes melitus. Aktivitas fisik melibatkan gerakan-gerakan otot tubuh yang sangat penting dalam mengelola kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus, pada saat melakukan olahraga penggunaan glukosa oleh otot yang aktif meningkat secara langsung dapat menurunkan kadar glukosa darah dalam tubuh. Tidak hanya membantu menurunkan kadar glukosa darah, aktivitas fisik dapat menurunkan berat badan serta meningkatkan fungsi kardiovaskular dan pernapasan (Tanzila & Legiran, 2023).

Aktivitas fisik pada penderita diabetes melitus tipe II akan menyebabkan perubahan metabolik yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti durasi aktivitas, intensitas aktivitas, tingkat kebugaran, kadar insulin plasma, kadar

glukosa darah, dan kadar keseimbangan cairan tubuh. Pengambilan glukosa oleh jaringan otot dalam keadaan istirahat memerlukan insulin, sehingga otot disebut sebagai jaringan yang bergantung pada insulin. Namun, pada otot yang aktif meskipun kebutuhan glukosa meningkat dan kadar insulin tidak bertambah, sel-sel otot aktif tetap dapat mengambil glukosa. Hal ini disebabkan oleh peningkatan kepekaan reseptor insulin pada otot dan bertambahnya jumlah reseptor insulin di otot untuk mengoptimalkan pengambilan glukosa darah selama melakukan aktivitas fisik, jaringan otot aktif dikenal sebagai jaringan non-insulin dependent karena sel-sel otot tersebut tetap dapat mengambil glukosa tanpa peningkatan kadar insulin. Kepekaan ini bertahan lama bahkan setelah aktivitas fisik berakhir, selain itu aktivitas fisik meningkatkan aliran darah, membuka lebih banyak kapiler sehingga lebih banyak reseptor insulin yang tersedia dan menjadi aktif (Dewi *et al.*, 2022). Aktivitas fisik berpengaruh terhadap pengendalian kadar glukosa darah dalam tubuh saat melakukan aktivitas fisik yang baik dan teratur dapat menurunkan kadar glukosa darah, begitupun sebaliknya, apabila aktivitas fisik yang kurang baik dan tidak teratur dapat menyebabkan kadar glukosa tidak terkendali. Aktivitas fisik dapat memicu pengaturan dan pengendalian kadar glukosa darah, karena ketika melakukan aktivitas fisik akan terjadi penggunaan glukosa dalam otot yang tidak memerlukan insulin sebagai mediator penggunaan glukosa ke dalam sel otot sehingga kadar glukosa darah menurun (Amrullah, 2020).

Untuk menjaga kadar glukosa darah tetap normal, aktivitas fisik secara rutin seperti jalan kaki atau bersepeda harus dilakukan minimal 3-4 kali per minggu selama minimal 30 menit perhari. Aktivitas fisik sedang dapat meningkatkan permeabilitas membran untuk meningkatkan aliran darah, dengan demikian membran kapiler lebih banyak yang terbuka sehingga mengaktifkan reseptor insulin akan mempengaruhi kadar glukosa darah. Tingkat aktivitas rendah dapat menyebabkan penumpukan asam lemak, penurunan penggunaan glukosa, dan kadar glikogen otot yang rendah.

Sebagian besar penyebab disfungsi pankreas adalah kalori yang tersimpan (Rohmah, 2021).

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi dengan 77 responden terkait hubungan asupan karbohidrat, serat, dan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe II di Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan antara asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe II di wilayah Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi.
2. Terdapat hubungan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe II di wilayah Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi.
3. Terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe II di wilayah Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi.

B. Saran

1. Bagi Dewasa

Perlu adanya peningkatan aktivitas fisik, dan memperhatikan jenis asupan makanan yang mengandung karbohidrat dan serat agar dapat mengontrol kadar glukosa darah.

2. Bagi Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi

Melakukan kegiatan penyuluhan kesehatan menggunakan leaflet terkait diabetes melitus, bahan makanan yang dianjurkan dan tidak dianjurkan kepada responden sangat diperlukan agar responden dapat menjaga pola makanan agar mengontrol kadar glukosa darah.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Diharapkan dapat meneliti hubungan kadar glukosa darah dengan variabel lain seperti pengetahuan tentang gizi seimbang, dapat meneliti pada kelompok usia lansia serta dapat melakukan penelitian antara masyarakat perkotaan dan masyarakat pedesaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadini, D., & Wuryaningsih, C. E. (2018). Determinan Aktivitas Fisik Orang Dewasa Pekerja Kantoran di Jakarta Tahun 2018. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*, 14(1), 15.
- Adam, L., & Tomayahu, M. B. (2019). Tingkat Stres Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus. *Jumbara Health and Sport Journal*, 1(1).
- Agustian, I., Saputra, H. E., & Imanda, A. (2019). Pengaruh Sistem Informasi Manajemen Terhadap Peningkatan Kualitas Pelayanan Di Pt. Jasaraharja Putra Cabang Bengkulu. *Profesional: Jurnal Komunikasi Dan Administrasi Publik*, 6(1), 42–60.
- Al-fariqi, M. Z., Yunika, R. P., Gizi, I., Kesehatan, F., & Bumigora, U. (2022). Hubungan asupan makan dan tingkat stres dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe II di masa pandemi Covid-19. *Ilmu Gizi Indonesia*, 05(02), 133–140.
- Alfiani, N., Yulifah, R., & Sutriningsih, A. (2017). Hubungan Pengetahuan Diabetes Mellitus dengan Gaya Hidup Pasien Diabetes Mellitus di Rumah Sakit tingkat II dr.Soepraoen Malang. *Nursing News*, 2(2), 390–402.
- Alifianita, N., & Sofyan, A. (2022). Kadar Air, Kadar Protein, dan Kadar Serat Pangan pada Cookies dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Rebung. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 12(2), 37–45.
- Amaliah, N., & Fery. (2021). Peran Beberapa Zat Gizi Mikro Untuk Meningkatkan Sistem Imunitas Tubuh Dalam Pencegahan COVID-19. *Science Education and Learning Journal*, 1(1), 16–23.
- 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.
- Amanina, A. (2015). *Hubungan Asupan Karbohidrat Dan Serat Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Diwilayah Kerja Puskesmas Purwosari Surakarta*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Aminah, S., Aminah, S., Sa, M., Novianti, A., & Palupi, K. C. (2020). *Hubungan Densitas Energi Diet , Asupan Karbohidrat , Serat , Tingkat Stres dan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus Di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk*. Universitas Esa Unggul.
- Amrullah, J. F. (2020). Pengaruh Kepatuhan Diet, Aktivitas Fisik dan Pengobatan dengan Perubahan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Suku Rejang. *Jurnal Sehat Masada*, 1(1), 55–66.
- Andalia, N., Aadriani, Wardani, A. H., Sahil, I. T., Yunus, R., Solfaine, R., Nikmatullah, N. A., Meri, Rusdin, A., & Safitri, N. M. (2023). *Biologi Molekuler* (A. Yanto (ed.)). PT Global Eksekutif Teknologi.
- Anindita, M. W., Diani, N., & Hafifah, I. (2019). Hubungan Efikasi Diri Dengan Kepatuhan Melakukan Latihan Fisik Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2.

Nusantara Medical Science Journal, 4(1), 19.

- Aniswita, & Neviryani. (2020). Perkembangan Kognitif, Bahasa, Perkembangan Sosio-Emosional, Dan Implikasinya Dalam Pembelajaran. *Inovasi Pendidikan*, 7(2), 1–13.
- Arania, R., Triwahyuni, T., Firhat, E., & Fidel, R. N. (2021). Hubungan Antara Usia, Jenis Kelamin, dan Tingkat Pendidikan Dengan Kejadian Diabetes Mellitus di Klinik Mardi Waluyo Lampung Tengah. *Jurnal Medika Malahayat*, 5(3), 146–153.
- Arania, R., Triwahyuni, T., Prasetya, T., & Cahyani, S. D. (2021). Hubungan Antara Pekerjaan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Di Klinik Mardi Waluyo Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Medika Malahayati*, 5(3), 163–169.
- Aristyarini, R., & Yasni, S. (2022). Peningkatan Serat Pangan Larut Dari Ampas Tahu Dan Sifat Fungsionalnya Dengan Perlakuan Fisik: Tinjauan Literatur. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 32(1), 84–95.
- Ariyanti, A., & Allenidekania, A. (2021). Efektivitas Kontrol Metabolik terhadap Kualitas Hidup pada Anak dengan Diabetes Mellitus Tipe 1. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 3(1 SE-Articles), 354–361.
- Asprianti, A. (2021). *Hubungan Pola Makan, Tingkat Pengetahuan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Popalia Kabupaten Wakatobi Tahun 2021*. Politeknik Kesehatan Kendari.
- Astutisari., Darmini, Y., & Wulandari. (2022). Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Manggis I. *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*, 6(2), 79–87.
- Audina, M., Maigoda, T. C., & W, T. W. (2018). Status Gizi , Aktivitas Fisik dan Asupan Serat Berhubungan dengan Kadar Gula Darah Puasa Penderita DM Tipe 2. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, 6(1).
- Azhar, A. (2017). Manusia Dan Sains Dalam Perspektif Al-Qurâ€™an. *Lantanida Journal*, 4(1), 72.
- Azitha, M., Aprilia, D., & Ilhami, Y. R. (2018). *Artikel Penelitian Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus yang Datang ke Poli Klinik Penyakit Dalam Rumah Sakit M . Djamil Padang*. 7(3), 400–404.
- Cahyani, C. G., & Sulandjari, S. (2024). Hubungan Antara Status Gizi, Tingkat Asupan Karbohidat dan Lemak, serta Aktivitas Fisik dengan Kejadian Diabetes Melitus pada Lansia di Kelurahan Kricak Yogyakarta. *Jurnal Gizi Universitas Negeri Surabaya*, 4, 562–570.
- Dafriani, P. (2018). Hubungan Pola Makan dan Aktifitas Fisik Terhadap Kejadian Diabetes Melitus di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD dr. Rasidin Padang. *NERS Jurnal Keperawatan*, 13(2), 70. <https://doi.org/10.25077/njk.13.2.70-77.2017>
- Dafriani, P. (2021). Faktor Gaya Hidup Mempengaruhi Diabetes Melitus di Kota Padang. *Jurnal Medika Udayana*, 10(12).

- Damongilala, L. J. (2021). Kandungan Gizi Pangan Ikan. In *Patma Media Grafindo Bandung*. Patma Media Grafindo Bandung.
- Darusman, & Rafsanjani, T. (2018). Pengaruh Pola Konsumsi, Aktivitas Fisik dan Status Gizi terhadap Menstruasi Pertama (Studi Kasus pada Remaja Putri kelas 1 SMP). *Majalah Kesehatan Masyarakat Aceh*, 1(1), 20–26.
- Delfina, S., Maharani, I. C., Habsah, S., & Ayatillahi, S. (2021). *Literature Review : Analisis Determinan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Usia Produktif*. 2(Dm), 141–151.
- Dewi, P. A. C., Andayani, N. W. R., & Patiwi, N. M. S. (2022). Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes. *Journal of Midwifery and Health Administration Research*, 2(1), 19–26.
- Dinanti, S., Oktavia, L., & Hasanah, Q. (2022). Kajian Islam Pada Proses Metabolisme Vitamin Dan Mineral Dalam Tubuh. *Indonesian Science Education Journal*, 3(1), 24–30.
- Dinkes Jawa Barat. (2020). *Profil Kesehatan Jawa Barat*.
- Djaranjoera, T. K. (2019). *Gambaran Asupan Karbohidrat Dengan Status Dizi Undeweight Pada Remaja Di Kota Kupang* (Vol. 8, Issue 5). Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.
- Faridi, A. (2022). *Survei Konsumsi Gizi*. Yayasan Kita Menulis.
- Farradika, Y., Umniyatun, Y., Nurmansyah, M. I., & Jannah, M. (2019). Perilaku Aktivitas Fisik dan Determinannya pada Mahasiswa Fakultas Ilmu - Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. *ARKESMAS (Arsip Kesehatan Masyarakat)*, 4(1), 134–142.
- Fathonah, S., & Sarwi. (2020). *Literasi Zat Gizi Makro dan Pemecahan Masalahnya*. Deepublish.
- Fatimah, restyana noor. (2015). Diabetes Melitus Tipe 2. *J Majority*, 4(5).
- Febriyan, H. B. (2020). Gaya hidup penderita diabetes mellitus Tipe 2 pada masyarakat di daerah perkotaan. *Wellness And Healthy Magazine*, 2(2), 361–368.
- Ferdiansyah, M., & Masfufah, U. (2022). *Perkembangan Dewasa Madya Sebuah Studi Kasus*. 2(9), 598–604.
- Firdaus, Rimbawan, & Briawan, D. (2020). Analisis Faktor Risiko Konsumsi Karbohidrat Pada Wanita Dewasa. *Nutrire Diaita*, 12(1), 10–15.
- Fitri, A. S., & Fitriana, Y. A. N. (2020). Analisis Senyawa Kimia pada Karbohidrat. *Sainteks*, 17(1), 45.
- Fitriani, R. (2017). Analisis Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Gestasional Di Wilayah Kerja Puskesmas Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa Tahun 2016. *Molucca Medica*, 10, 110–126.
- Fitriany, J., & Saputri, A. I. (2018). Anemia Defisiensi Besi. *Jurnal. Kesehatan*

Masyarakat, 4(1202005126), 1–30.

- Frihastut, N., Supriyadi, & Surendra, M. (2016). Survei kadar gula darah lansia pada komunitas senam lansia di kota malang. *Jurnal Sport Science*, 6(1).
- Galuh, L., & Prabawati, D. (2021). *Hubungan Dukungan Keluarga Terhadap Self-Management dan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes*. 9(1), 49–55.
- Haerani, W. O. (2021). *Hubungan Asupan Karbohidrat Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II Di Puskesmas Puuwatu Kota Kendari*.
- Hamrik, Z., Sigmundová, D., Kalman, M., Pavelka, J., & Sigmund, E. (2014). Physical activity and sedentary behaviour in Czech adults: Results from the GPAQ study. *European Journal of Sport Science*, 14(2), 193–198.
- Hamzah, D. F. (2019). Analisis Penggunaan Obat Hebral Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Kota Langsa. *Jurnal Jumantik*, 4(2), 168–177.
- Hani, D. P. (2020). Aktivitas Antidiabetes Antosianin. In *Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Harahap, N. R. (2018). Faktor- Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri. *Nursing Arts*, 12(2), 78–90.
- Hardianto, D. (2021). Telaah komprehensif diabetes melitus: klasifikasi, gejala, diagnosis, pencegahan, dan pengobatan. *Jurnal Bioteknologi Dan Biosains Indonesia*, 7(2), 304–317.
- Hardinsyah, Riyadi, H., & Napitupulu, V. (2012). Kecukupan Energi, Protein, Lemak dan Karbohidrat. *Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia*.
- Hardinsyah, & Supariasa, D. N. (2014). *Ilmu Gizi :Teori dan Aplikasi*. Buku Kedokteran ECG.
- Harna, H., Efriyanurika, L., Novianti, A., Sa’pang, M., & Irawan, A. M. A. (2022). Status Gizi, Asupan Zat Gizi Makro dan Kaitannya dengan Kadar HbA1c PADA Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Poltekita : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 15(4), 365–372.
- Hayati, D. (2020). *Hubungan Asupan Karbohidrat Sederhana, Tekanan Darah, Kadar Kolesterol Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Poli Rawat Jalan RSUD DR. M. Yunus Bengkulu*. Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
- IDF. (2019). International Diabetes Federation Diabetes Atlas. In *The Lancet* (Ninth Edit, Vol. 266, Issue 6881).
- Imelda, S. I. (2019). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya diabetes Melitus di Puskesmas Harapan Raya Tahun 2018. *Scientia Journal*, 8(1), 28–39.
- Irnawati, et. a. (2017). Hubungan Aktivitas Fisik Mingguan, Tingkat Konsumsi Karbohidrat dan Serat Dengan Kadar Gula Darah Lnjut Usia Awal dan Akhir di Posbindu Sehati. *J Gipas*, 1(1), 55–60.
- Iswahyuni, S. (2017). Hubungan Antara Aktivitas Fisik Dengan Hipertensi Pada Lansia.

Profesi, 14(2), 5–8.

- Iswati, I. (2019). Karakteristik Ideal Sikap Religiusitas Pada Masa Dewasa. *At-Tajdid : Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 2(01), 58–71.
- Ivanali, K., Amir, T. L., Munawarrah, M., & Pertiwi, A. D. (2021). Hubungan antara aktivitas fisik pada lanjut usia dengan tingkat keseimbangan. *Jual Ilmiah Fisioterapi*, 21(1).
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia*. Jakarta
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Hindari Lansia Dari Covid-19. Pusat Analisis Determinan Kesehatan*. Jakarta
- Kementerian Kesehatan RI. (2019). *Laporan Risesdas 2018 Provinsi Jawa Barat*.
- Kistianita, A. N., Yunus, M., & Gayatri, R. W. (2018). Analisis Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Usia Produktif Dengan Pendekatan Who Stepwise Step 1 (Core/Inti) Di Puskesmas Kendalkerep Kota Malang. *Preventia : The Indonesian Journal of Public Health*, 3(1), 85.
- Koh, A., De Vadder, F., Kovatcheva-Datchary, P., & Bäckhed, F. (2016). From dietary fiber to host physiology: Short-chain fatty acids as key bacterial metabolites. *Cell*, 165(6), 1332–1345.
- Kole, H., Tuapattinaya, P., & Watuguly, T. (2020). Analisis Kadar Karbohidrat dan Lemak Pada Tempe Berbahan Dasar Biji Lamun. *Jurnal Biopendix*, 6(2).
- Komariah, K., & Rahayu, S. (2020). Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Klinik Pratama Rawat Jalan Proklamasi, Depok, Jawa Barat. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada, Dm*, 41–50.
- Korompot, A. R. . ., Feti, F., & Audy, D. W. (2018). Kandungan Serat Kasar Dari Bakasang Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) Pada Berbagai Kadar Garam, Suhu, dan Waku Fermentasi. *Jurnal Ilmiah Sains*, 18(1).
- Kurnia, E., & Nirwana, B. (2018). Peningkatan Frekuensi Kencing Menurunkan Kualitas Tidur Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Penelitian Keperawatan*, 1(2).
- Kurniasanti, P. (2020). Hubungan Asupan Energi, Lemak, Serat, dan Aktivitas Fisik dengan Visceral Fat Pada Pegawai Uin Walisongo Semarang. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan Dan Aplikasinya*, 4(2), 139–152.
- Kusmiyati, N. (2020). Prebiotik: Nutrisi Sehat Saluran Pencernaan. In *CV. Pena Persada*.
- Laudika, M. (2019). Penyesuaian Diri Terhadap Perubahan Fisik Pada Masa Dewasa Madya. *Jurnal Teologi Dan Pendidikan Kristen*, 2(2), 1–10.
- Lede, M. J., Hariyanto, T., & Ardiyani, V. M. (2018). Pengaruh Kadar Gula Darah Terhadap Penyembuhan Luka Diabetes Mellitus di Puskesmas Dinoyo Malang. *Nursing News*, 3(1), 547.

- Lisiswanti, R., & Haryanto, F. P. (2017). Allicin pada Bawang Putih (*Allium sativum*) sebagai Terapi Alternatif Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Majority*, 6(2), 31–36.
- Lubis, Z. (2008). *Hidup Sehat Dengan Makanan Kaya Serat*. IPB Press.
- Lybertha. (2016). Kematangan Emosi dan Persepsi Pada Dewasa Awal. *Empati: Jurnal Karya Ilmiah Undip*, 5(1), 148–152.
- Mahan, L. K., & Raymond, J. L. (2017). *Krause's Food And Nutrition Care Process* (14th Editi). Elsevier.
- Mahendri, D. A. . (2018). *Hubungan Antara Konsumsi Karbohidrat Dan Kolesterol Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II Rawat Jalan Di RSUD Dr. Moewardi Surakarta*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mann, J., & Truswell, A. S. (2014). *Buku Ajar Ilmu Gizi* (4th ed.). ECG
- Mardini, I. O. (2019). Hubungan asupan serat dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di puskesmas alai padang tahun 2019. In *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)* (Issue July). Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang.
- Maria, I. (2021). *Asuhan Keperawatan Diabetes Mellitus Dan Asupan Keperawatan Stroke*. Deepublish.
- Maryati, Y., Nuraida, L., & Dewanti-Hariyadi, R. (2016). Kajian Isolat Bakteri Asam Laktat Dalam Menurunkan Kolesterol Secara In Vitro Dengan Keberadaan Oligosakarida. *Agritech*, 36(2), 196–205.
- Maryoto, A. (2019). *Manfaat Serat Bagi Tubuh* (Sulistiono (ed.)). Alprin.
- Marzel, R. (2020). Terapi pada DM Tipe 1. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 3(1), 51–62.
- Masruroh, E.-. (2018). Hubungan Umur Dan Status Gizi Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe Ii. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 6(2), 153.
- Masturoh, I., & Nauri, A. T. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan* (S. (Eds. . (M. K. Imas Masturoh, Skm. & M. K. Nauri Anggira T (ed.); 2018th ed.). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Maulidya, F., Adelina, M., & Alif Hidayat, F. (2018). Periodisasi Perkembangan Dewasa. *Journal Umida*, 1(1).
- Media, U. N. (2017). *Hubungan Pola Makan Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Nanggalo Kota Padang*. Politenik Kesehatan Padang.
- Murtiningsih, M. K., Pandelaki, K., & Sedli, B. P. (2021). Gaya Hidup sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2. *E-CliniC*, 9(2), 328.
- Nasruddin, N. I. (2022). Validasi SQ-FFQ Dengan FR 24 Jam untuk Menilai Asupan Zat Gizi Makro dan Total Flavonoid Wanita Usia Subur dengan Obesitas. *Medula*, 9(2), 145–154.

- Nasution, F., Andilala, & Siregar, A. A. (2021). Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 9(2), 94–102.
- Nopri, Y., & Verawati. (2020). Hubungan konsumsi buah dan sayur dengan kejadian gizi lebih pada tenaga kesehatan dan tenaga non kesehatan 1. *Jurnal Ners*, 4(23), 1–10.
- Norfal. (2019). *Statistika Non-Parametrik untuk Bidang Kesehatan (Teoritis, Sistematis, dan Aplikatif)* (M. F. Indah (ed.)). Lakeisha.
- Nur Ramadhani, Q. A., Garini, A., Nurhayati, N., & Harijanja, S. H. (2019). Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Menggunakan Serum Dan Plasma Edta. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 14(2), 80–84.
- Nuralam, S. (2017). *Produksi Serat Pangan Larut Dari Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) Dengan Menggunakan Berbagai Variasi Konsentrasi Asam Florida*. UIN Alaudin Makasar.
- Nurayati, L., & Adriani, M. (2017). Hubungan Aktifitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Puasa Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Amerta Nutrition*, 1(2), 80.
- Nurjana, M. A., & Veridiana, N. N. (2019). Hubungan Perilaku Konsumsi dan Aktivitas Fisik dengan Diabetes Mellitus di Indonesia. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 47(2), 97–106.
- Oktapia, M. (2019). *Hubungan Aktifitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe Ii Di Rsud Padangsidempuan Kota Padangsidempuan*. Universitas Aufa Royhan.
- Pakpahan, R., & Tarigan, S. W. (2021). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Naga Kesiangan Kab Serdang Bedagai Tahun 2021. *Jurnal Pionir LPPM Universitas Asahan*, 7(1), 376–388.
- Palupi, K. C., Anggraini, A., Sa'pang, M., & Kuswari, M. (2022). Pengaruh Edukasi Gizi “Empire” Terhadap Kualitas Diet Dan Aktivitas Fisik Pada Wanita Dengan Gizi Lebih. *Journal of Nutrition College*, 11(1), 62–73.
- Panjaitan, R. S., Sutriningsih, Purwati, & Sagala, Z. (2021). Edukasi Kandungan Karbohidrat dan Metode Uji Identifikasinya. *Jurnal BERDIKARI*, 4(1), 1–9.
- Perdana, H., Nurhayati, A., Pratiwi, A. R., & Wati, D. A. (2023). Hubungan Asupan Serat dengan Kadar Gula Darah Sewaktu (GDS) Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Pos Binaan Terpadu UPTD Puskesmas Rawat Inap Ketapang Kabupaten Lampung Selatan Tahun 2022. *Jurnal Gizi Aisyah*, 6(2), 91–99.
- Perkeni. (2015). *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia.
- Perkeni. (2021a). *Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan Hiperglikemia Dalam Kehamilan*. PB PERKENI.
- Perkeni. (2021b). *Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*. PB PERKENI.

- Pernanda, S. (2022). *Hubungan Asupan Zink, Serat, Dan Status Gizi Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Sawah Lebar Kota Bengkulu Tahun 2022* [Politeknik Kesehatan KEMENKES Bengkulu].
- Petersmann, A., Nauck, M., Müller-Wieland, D., Kerner, W., Müller, U. A., Landgraf, R., Freckmann, G., & Heinemann, L. (2018). Definition, classification and diagnostics of diabetes mellitus. *Journal of Laboratory Medicine*, 42(3), 73–79.
- Pratiwi, S. R., Lorensia, A., & Suryadinata, R. V. (2018). Asupan Vitamin C dan E dengan SQ-FFQ terhadap Fungsi Paru Perokok dan Non-Perokok. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 16(2), 282–292.
- Prawitasari, D. S. (2019). Diabetes Melitus dan Antioksidan. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 1(1), 48–52. <https://doi.org/10.24123/kesdok.v1i1.2496>
- Pritasari, Damayati, D., & Lestari, N. T. (2017). *Gizi Dalam Daur Kehidupan* (Tahun 2017). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Probosari, E. (2019). Pengaruh Protein Diet Terhadap Indeks Glikemik. *Journal of Nutrition and Health*, 7(1), 55.
- Purnama, A., & Sari, N. (2019). Aktivitas Fisik dan Hubungannya dengan Kejadian Diabetes Mellitus. *Window of Health : Jurnal Kesehatan*, 2(4), 368–381.
- Purwandari, H., & Susanti, S. N. (2017). Hubungan Kepatuhan Diet Dengan Kualitas Hidup Pada Penderita Dm Di Poli Penyakit Dalam Rsud Kertosono. *Strada Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 6(2), 16–21.
- Putri, A. E., Yuliana, A., Muhrani, & Fitri. (2017). Gambaran Asupan Karbohidrat, Lemak, Serat Dan Vitamin C Pada Pasien Rawat Jalan Diabetes. *Jurnal Proteksi Kesehatan*, 6(2), 147–154.
- Putri, A. F. (2018). Pentingnya Orang Dewasa Awal Menyelesaikan Tugas Perkembangannya. *SCHOULID: Indonesian Journal of School Counseling*, 3(2), 35.
- Rahmasari, I., & Wahyuni, E. S. (2019). Efektivitas memordoca carantia (pare) terhadap penurunan kadar glukosa darah 1,2. *Jurnal Ilmiah Rekam Medis Dan Informatika Kesehatan*, 9(1), 57–64.
- Rantika, N., & Rusdiana, T. (2021). Penggunaan Dan Pengembangan Dietary Fiber. *Farmaka*, 18(1), 53–59.
- Rasyid, W., Nur, B. M., Irawati, D., & Rayasari, F. (2019). Efektivitas Waktu Injeksi Insulin terhadap Kadar Glukosa Darah 2 Jam setelah Makan pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD Dr. Achmad Mochtar Bukittinggi Tahun 2018. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 2(2), 39–52.
- Rias, A. Y., & Sutikno, E. (2017). Hubungan Antara Berat Badan Dengan Kadar Gula Darah Acak Pada Tikus Diabetes Mellitus. *Jurnal Wiyata*, 4(1), 72–77.
- Rizki, P., Badri, A., Rosita, Y., & Peratiwi, D. (2019). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengetahuan Masyarakat Tentang Faktor Risiko Hiperurisemia.

Jurnal Medika.

- Rohmah, S. (2021). *Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Di Puskesmas Karangmulya 2021*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Medistra Indonesia.
- Roziana, R., Gultom, Y. M., Alza, Y., & Arsil, Y. (2024). Hubungan Asupan Zat Gizi Terhadap Kadar Glukosa Darah, Kolesterol Dan Asam Urat, Pada Pegawai Kantor Di Provinsi Riau. *Darussalam Nutrition Journal*, 8(1), 24–33.
- Rusdi, M. S. (2020). Hipoglikemia Pada Pasien Diabetes Melitus. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 2(2), 83–90.
- Safitri, W., & Putriningrum, R. (2019). Pengaruh Terapi Relaksasi Progresif Terhadap Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Profesi (Profesional Islam) : Media Publikasi Penelitian*, 16(2), 47.
- Santi, V., Bangsa, I. A., & Nulpulaela, L. (2022). Implementasi Kendali Logika Fuzzy sebagai Penentu Tingkat Dehidrasi pada Sistem Monitoring Pencegahan Risiko Kadar Glukosa Darah. *11(1)*, 123–126.
- Santosa, A., Trijayanto, P. A., & Endiyanto. (2017). Hubungan Riwayat Garis Keturunan dengan Usia Terdiagnosis Diabetes Melitus Tipe II. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 1–6.
- Sari, P. R. (2020). Hubungan Asupan Karbohidrat, Serat, Dan Vitamin D Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Lansia Di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2020. In *Poltekkes Kemenkes Bengkulu*.
- Sartiwi, W., & Yusuf R.N. (2018). Efektifitas Pemeriksaan Kadar Gula Darah Dengan Hasil Visus Pasien Pasca Operasi Karatak Diabetikum Di Rsud Sawahlunto. *Jurnal Kesehatan Sainika Meditory*, 1(1), 1–11.
- Sarumaha, E. K., & Diana, V. E. (2018). Faktor Risiko Kejadian Hipertensi pada Usia Dewasa Muda Di UPTD Puskesmas Perawatan Plus Teluk Plus Dalam Kabupaten Nias Selatan. *Jurnal Kesehatan Global*, 1(2), 70–77.
- Shafa, F. S. (2021). *Hubungan Tingkat Aktifitas Fisik Dan Perilaku Sedeteri Terhadap Indeks Massa Tubuh, Peresntase Tubuh, dan Lemak Viseral Pada Mahasiswa Yang Mengikuti Perkuliahan Sistem Blok*. Universitas Hasanudin Makasar.
- Shihab, D. M. Q. (2017a). *Tafsir Al-Mishbah Volume 05 : Pesan, Kesan , dan Keserasian Al-Qur'an*. Lentera Hati.
- Shihab, D. M. Q. (2017b). *Tafsir Al-Mishbah Volume 3 : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Lentera Hati.
- Simon, M. G., & Batubara, S. O. (2020). Analisa Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Usia Dewasa Akhir Di Puskesmas Pasir Panjang Kota Kupang. *Carolus Journal of Nursing*, 2(1), 16–27.
- Sirajuddin, Surmita, & Astuti, T. (2018). *Survei Konsumsi Pangan*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Siregar, R. A., Amahorseja, A. R., Adriani, A., & Andriana, J. (2020). Pemeriksaan

- Kadar Glukosa Darah Sewaktu, Kadar Asam Urat Dan kadar Cholesterol Pada Masyarakat Di Desa Eretan Wetan Kabupaten Indramayu Periode Februari 2020. *JURNAL ComunitÃ Servizio*, 2(1), 291–300.
- Siswati, T., Sa'diyah, A., Permatasari K, A., Rismayana, R., & Sulistiana, D. (2022). *Kimia Analisis Bahan Pangan*. PT Global Eksekutif Teknologi.
- Solehudin, A. (2017). *Kondisi Kebugaran Jasmani Ditinjau Dari Aktivitas Di Luar Sekolah Siswa Kelas VII , VIII , & IX Smp N 4 Batang Kabupaten Batang Tahun 2016/2017*. Universitas Negeri Semarang.
- Soviana, E., & Maenasari, D. (2019). Asupan Serat, Beban Glikemik Dan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan*, 12(1), 19–29.
- Sry. (2020). Faktor Yang Memengaruhi Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus (DM) Tipe II Factors Affecting The Blood Sugar Content Of Diabetas Mellitus (DM) Type II. *Jurnal Dunia Gizi*, 3(1), 23–31.
- Stepheson, T. J., & Schiff, W. J. (2016). *Human Nutrition*. McGraw.
- Sugeha, B. (2017). Pengetahuan tenaga kesehatan tentang tuberkulosis paru dan diabetes melitus di Puskesmas Kota Manado. *Jurnal Kedokteran Komunitas Dan Tropik*, 5(1), 210–216.
- Sumarta, N. H. (2020). *Hubungan Aktivitas Fisik Sehari-Hari Dengan Derajat Hipertensi Pada Lansia Di Kota Batu*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Sunita, R. (2021). Variasi Waktu Pemeriksaan Glukosa Darah Puasa Pada Penderita Diabetes Melitus. *Journal of Nursing and Public Health*, 9(1), 78–81.
- Suprapti, D. (2017). Hubungan Pola Makan Karbohidrat, Protein Lemak Dengan Diabetes Mellitus Pada Lansia. *Jurnal Borneo Cendekia*, 1(1), 8–20.
- Suprapti, D. (2018). Hubungan Pola Makan, Kondisi Psikologis, dan Aktifitas Fisik Dengan Diabetes Meliitus Pada Lansia Di Puskesmas Kumai. *Borneo Cendekia*, 2(1), 1–23.
- Susilawati, & Rahmawati, R. (2021). *Hubungan Usia , Jenis Kelamin dan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Tugu Kecamatan Cimanggis Kota Depok The Relationship Between Age , Sex And Hypertension With The Incidence Of Type 2 Diabetes Mellitus In Tugu Public Health*. 6, 15–22.
- Suyanto. (2017). Gambaran Karakteristik Penderita Neuropati Perifer Diabetik. *Nurscope, Jurnal Keperawatan Dan Pemikiran Ilmiah*, 3(1), 1–6.
- Suyanto, Susila, & Siswati. (2018). *Metode Penelitian Kesehatan*. Bursha Ilmu.
- Syakbania, D. N., & Wahyuningsih, A. S. (2020). Kejadian Diabetes Melitus Tipe. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 4(1), 33–42.
- Tandra, H. (2017). *Segala Sesuatu Yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes (Isran Febrianto Siregar (Ed.); Kedua)*. Pt Gramedia Pustaka Utama.

- Tanzila, R. ., & Legiran. (2023). Literature Review: Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Majalah Kedokteran Andalas*, 46(1), 172–178.
- Tiara, M., & Qudsyi, H. (2018). Citra Tubuh dan Kepuasan Pernikahan Istri Pada Usia Dewasa Tengah. *Jurnal Psychopolytan*, 1(2).
- Tri, Y., & Arum, G. (2019). Hipertensi pada Penduduk Usia Produktif (15-64 Tahun). *HIGEIA JOURNAL OF PUBLIC HEALTH*, 3(3), 345–356.
- Umar, R., Mariana, A. R., & Purnamasari, O. (2017). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *Jurnal Sisfotek Global*, 7(1), 108–113.
- Umbu Henggu, K., & Nurdiansyah, Y. (2022). Review dari Metabolisme Karbohidrat, Lipid, Protein, dan Asam Nukleat. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 3(2), 9–17.
- Utami, D. (2021). Hubungan Asupan Karbohidrat Sederhana, Serat Dan Kepatuhan Minum Obat Hipoglikemik Oral (Oho) Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Di Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Wahyudhi, Q. I., Winarsunu, T., & Amalia, S. (2019). Kematangan sosial dan problem focused coping pada laki-laki usia dewasa awal. *Jurnal Ilmiah Psikologi Terapan*, 7(1), 52.
- Wahyuni, R., & Mulyono, E. (2019). Hubungan Pola Makan Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus. *Medika Karya Ilmiah Kesehatan*, 4(2), 251–4615.
- Wangko, W. S. (2020). Aspek Fisiologik Short Chain Fatty Acid (SCFA). *Medical Scope Journal*, 2(1), 26–35.
- Werdani, A. R., & Triyanti, T. (2014). Asupan Karbohidrat sebagai Faktor Dominan yang Berhubungan dengan Kadar Gula Darah Puasa. *Kesmas: National Public Health Journal*, 9(1), 71.
- 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).
- Wiguna, V. V., Haq, A. D., & Rahayu, L. A. D. (2021). Antibodi Monoklonal Anti-CD3 Sebagai Terapi Diabetes Mellitus Tipe 1: Sebuah Kajian Sistematis dan Meta-analisis. *Unram Medical Journal*, 10(3), 581–593.
- Wulandari, A., Sudrajat, I., Agustika, K., Pribadi, M. F., Deliana, R., & Atiqa, S. (2019). Hubungan tingkat pengetahuan gizi dengan status gizi pada mahasiswa Universitas Ibn Khaldun Bogor. *TROPHICO: Tropical Public Health Journal*, 18–21.
- Wulandari, D., & Widya, K. (2018). Pengaruh Usia, Stres, dan Diet Tinggi Karbohidrat Terhadap Kadar Glukosa Darah. *Jurnal Ilmiah Rekam Medis Dan Informatika Kesehatan*, 8(1), 16–25.

- Wulandari, I. A. T., Herawati, S., & Wandu, I. N. (2020). Gambaran Kadar HbA1C Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Rsup Sanglah Periode Juli-Desember 2017. *Jurnal Medika Udayana*, 9(1), 71–75.
- Yolanda, R. G., Afrinis, N., Mufti, L., & Isnaeni, A. (2023). Hubungan IMT dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes. *SEHAT : Jurnal Kesehatan Terpadu*, 2(3), 330–338.
- Zakiah, F. F., Indrawati, V., Sulandjari, S., & Pratama, S. A. (2023). Asupan karbohidrat, serat, dan vitamin D dengan kadar glukosa darah pada pasien rawat inap diabetes mellitus. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 20(1), 21. 5

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Prariset

Kasus Penyakit Pada Dewasa di Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi Bulan Januari – November Tahun 2022

No	Penyakit	Jumlah
1.	Hipertensi	150
2.	Diabetes Mellitus	107
3.	TBC	30
4.	Diare	5

Lampiran 2. Surat Kesediaan Menjadi Responden

SURAT KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Jenis Kelamin :

Usia :

Alamat :

Dengan ini menyatakan BERSEDIA untuk menjadi responden Penelitian yang berjudul “Hubungan Asupan Karbohidrat, Serat, dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II di Wilayah Puskesmas Cabangbungin” oleh Mahasiswa Prodi Gizi UIN Walisongo Semarang tanpa adanya paksaan.

Berdasarkan penjelasan yang telah diberikan oleh mahasiswi, saya telah mengerti segala hal yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan oleh mahasiswi tersebut, serta kemungkinan pasca tindakan yang dapat terjadi sesuai dengan penjelasan yang diberikan oleh mahasiswi tersebut.

Bekasi, 2024

Mahasiswi Pelaksana

Yang membuat pernyataan

(.....)

(.....)

Lampiran 3. Kuesioner Data Diri

LEMBAR KUESIONER DATA DIRI

Tanggal Wawancara :

Nama atau inisial :

Usia : tahun

Jenis kelamin : Perempuan / Laki-laki

Pekerjaan :

Penyakit lain :

Kadar Glukosa Darah : mg/dL

Lampiran 4. Kuesioner *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ)

**KUESIONER GLOBAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE
(GPAQ)**

Jenis Aktivitas	Jenis Kegiatan	Contoh Aktivitas
Aktivitas Ringan	75% dari waktu yang digunakan adalah untuk duduk atau berdiri dan 25% untuk kegiatan berdiri dan berpindah	Duduk, berdiri, mencuci piring, memasak, menyetrika, bermain musik, menonton tv, mengemudikan kendaraan, berjalan perlahan
Aktivitas Sedang	40% dari waktu yang digunakan adalah untuk duduk atau berdiri dan 60% adalah untuk kegiatan kerja khusus dalam bidang pekerjaannya.	Menggosok lantai, mencuci mobil, menanam tanaman, bersepedah pergi pulang beraktivitas, berjalan sedang dan cepat, bowling, golf, berkuda, bermain tenis meja, berenang, dan voli
Aktivitas Berat	25% dari waktu yang digunakan adalah untuk duduk atau berdiri dan 75% adalah untuk kegiatan kerja khusus dalam bidang pekerjaannya	Membawa barang berat, berkebun, bersepedah (16-33 km/jam), bermain sepak bola, bermain basket, gym angkat berat, berlari.

Aktivitas Fisik		
Kode	Pertanyaan	Jawaban
Aktivitas saat belajar/bekerja (aktivitas termasuk kegiatan belajar, latihan, aktivitas rumah tangga, dll)		
P1	Apakah aktivitas sehari-hari Anda, termasuk aktivitas berat (seperti membawa beban berat, menggali atau pekerjaan konstruksi lain)?	1. Ya 2. Tidak (langsung ke P4)
P2	Berapa hari dalam seminggu Anda melakukan aktivitas berat?	..... Hari
P3	Berapa lama dalam sehari biasanya Anda melakukan aktivitas berat?	..... Jam Menit

P4	Apakah aktivitas sehari-hari Anda termasuk aktivitas sedang yang menyebabkan peningkatan nafas dan denyut nadi, seperti mengangkat eban ringan dan jalan sedang (minimal 10 menit secara kontinyu) ?	1. Ya 2. Tidak (langsung ke P7)
P5	Berapa hari dalam seminggu Anda melakukan aktivitas sedang?	..... Hari
P6	Berapa lama dalam sehari biasanya Anda melakukan aktivitas sedang?	..... Jam Menit
Perjalanan ke dan dari tempat aktivitas (Perjalanan ketempat aktivits, berbelanja, beribadah diluar, dll)		
P7	Apakah Anda berjalan kaki atau bersepeda untuk pergi kesuatu tempat minimal 10 menit kontinyu?	1. Ya 2. Tidak (langsung ke P10)
P8	Berapa hari dalam seminggu Anda berjalan kaki tau bersepeda untuk pergi ke suatu tempat?	..... Hari
P9	Berapa lama dalam sehari biasanya Anda berjalan kaki tau bersepeda untuk pergi ke suatu tempat?	..... Jam Menit
Aktivitas rekreasi (olahraga, fitness, dan rekreasi lainnya)		
P10	Apakah Anda melakukan olahraga, fitnes, atau rekreasi yang berat seperti lari, sepak bola atau reaksi lainnya yang mengakibatkan peningkatan nafas dan denyut nadi secara besar (minimal dalam 10 menit kontinyu)?	1. Ya 2. Tidak (langsung ke P13)
P11	Berapa hari dalam seminggu biasanya Anda melakukan olahraga, fitnes, atau rekreasi yang merupakan aktivitas berat?	..... Hari
P12	Berapa lama Anda melakukan olahraga, fitnes, atau rekreasi yang merupakan aktivitas	..... Jam Menit

	berat dalam 1 hari?	
P13	Apakah Anda melakukan olahraga, fitness, atau rekreasi yang merupakan aktivitas sedang (seperti jalan cepat, bersepeda, berenang, bola voli) minimal dalam 10 menit kontinyu?	1. Ya 2. Tidak (langsung ke No 16)
P14	Berapa hari dalam seminggu biasanya Anda melakukan olahraga, fitness, atau rekreasi yang merupakan aktivitas sedang?	..... Hari
P15	Berapa lama Anda melakukan olahraga, fitness, atau rekreasi yang merupakan aktivitas sedang dalam 1 hari?	..... Jam Menit
Aktivitas Menetap (sedetary Behavior) Aktivitas yang tidak melakukan banyak gerak seperti duudk saat bekerja, duduk saat di kendaraan, menonton televisi, atau berbaring KECUALI tidur		
P16	Berapa lama Anda duduk atau berbaring dalam sehari?	..... Jam Menit

Lampiran 5. Kuesioner *Semi Squantitatif Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ)

KUESIONER SEMI QUANTITAF FOOD FREQUENCY QUESTIONNAIRE (SQ-FFQ)

NAMA :

KODE :

Bahan Makanan	Banyaknya konsumsi Per...							Porsi		Rata-rata gram/hari	Cara Pengolahan
	1x/hr	2-3x/hr	≥3x/hr	1x/mgg	2-3x/mgg	4-6x/mgg	1-3x/bln	URT	gram		
Makanan Pokok											
Nasi Putih											
Roti											
Kentang											
Jagung kuning segar											
Bihun											
Ubi jalar											
Singkong											
Kelompok Lauk Nabati											
Tahu											
Tempe											
Oncom											
Kacang Tanah											
Kacang hijau											
Kelompok Lauk Hewani											
Telur ayam											
Telur bebek											
Daging ayam											
Cumi-cumi											
Udang											
Sosis											
Bakso											

Sayur-sayuran											
Bayam											
Kangkung											
Wortel											
Tauge											
Kol											
Sawi hijau											
Daun singkong											
Kembang kol											
Ketimun											
Kacang panjang											
Buncis											
Labu siam											
Jengkol											
Pete											
Terong											
Buah-buahan											
Apel											
Buah naga											
Jambu air											
Jambu biji											
Jeruk											
Manggis											
Duku											
Mangga											
Melon											
Nanas											
Pear											
Pepaya											
Pisang											
Salak											
Semangka											
Kurma											
Bumbu											
Kecap											
Santan											
Gula putih											
Gula Merah											

Madu											
Garam											
Minuman											
Teh celup											
Kopi susu kemasan											
Yoghurt											
Susu Kental Manis											
Sirup ABC											
Sirup Marjan											
Teh pucuk											
Snack											
Mie ayam											
Biskuit											
Bakwan											
Mie instan											
Siomay											

Lampiran 6. Data Hasil Penelitian

No	Nama Responden	Jenis Kelamin	Usia (th)	Pekerjaan	Kadar Glukosa Darah	Ket	Aktivitas Fisik	Ket	Asupan Karbohidrat	Ket	Asupan serat	Ket
1	Ny.A	Perempuan	50	IRT	105	Prediabetes	900	Sedang	515,78	Lebih	15,77	Kurang
2	Tn.R	Laki-laki	26	Wiraswasta	130	Tinggi	1080	Sedang	445,19	Lebih	9,76	Kurang
3	Tn.R	Laki-laki	38	Guru	145	Tinggi	680	Sedang	630,2	Lebih	27,72	Kurang
4	Ny. N	Perempuan	47	Guru	167	Tinggi	500	Ringan	476,1	Lebih	23,34	Kurang
5	Ny.A	Perempuan	50	IRT	96	Normal	3020	Berat	391,14	Lebih	26,54	Lebih
6	Tn.O	Laki-laki	53	Petani	127	Tinggi	6280	Berat	487,67	Lebih	31,94	Lebih
7	Tn.R	Laki-laki	40	Pedagang	106	Prediabetes	480	Ringan	556,56	Lebih	38,13	Lebih
8	Tn.A	Laki-laki	46	Pedagang	159	Tinggi	360	Ringan	464,23	Lebih	17,63	Kurang
9	Ny. M	Perempuan	55	IRT	145	Tinggi	500	Ringan	357,69	Lebih	19,74	Kurang
10	Tn.N	Laki-laki	51	Wiraswasta	233	Tinggi	360	Ringan	623,69	Lebih	33,42	Lebih
11	Ny.N	Perempuan	45	IRT	185	Tinggi	700	Sedang	588,32	Lebih	35,66	Lebih
12	Ny.R	Perempuan	50	IRT	155	Tinggi	500	Ringan	405,71	Lebih	22,87	Baik
13	Ny.Y	Perempuan	25	IRT	123	Prediabetes	180	Sedang	420,92	Lebih	16,27	Kurang
14	Ny.I	Perempuan	51	IRT	298	Tinggi	400	Ringan	731,2	Lebih	29,9	Lebih
15	Ny.M	Perempuan	45	Petani	136	Tinggi	3880	Berat	584,84	Lebih	19,9	Kurang
16	Ny.N	Perempuan	51	IRT	119	Prediabetes	560	Ringan	375,35	Lebih	15,75	Kurang
17	Tn.S	Laki-laki	48	Pedagang	117	Prediabetes	1200	Sedang	532,94	Lebih	40,66	Lebih
18	Ny.N	Perempuan	44	IRT	137	Tinggi	540	Ringan	530,44	Lebih	19,62	Kurang
19	Tn.T	Laki-laki	50	Tidak Bekerja	114	Prediabetes	120	Ringan	506,03	Lebih	16,53	Kurang
20	Ny.M	Perempuan	45	IRT	208	Tinggi	960	Sedang	494,46	Lebih	15,84	Kurang
21	Ny.T	Perempuan	47	Pedagang	195	Tinggi	300	Ringan	418,79	Lebih	23,37	Kurang
22	Ny.J	Perempuan	50	IRT	121	Prediabetes	1200	Sedang	479,64	Lebih	26,39	Lebih
23	Ny.T	Perempuan	35	Pedagang	114	Prediabetes	500	Ringan	435,43	Lebih	17,21	Kurang
24	Ny.I	Perempuan	53	IRT	88	Normal	840	Sedang	338,18	Lebih	26,24	Lebih
25	Ny.L	Perempuan	25	Pedagang	89	Normal	3080	Berat	381,42	Lebih	18,62	Kurang

No	Nama Responden	Jenis Kelamin	Usia (th)	Pekerjaan	Kadar Glukosa Darah	Ket	Aktivitas Fisik	Ket	Asupan Karbohidrat	Ket	Asupan serat	Ket
26	Ny.S	Perempuan	44	IRT	144	Tinggi	360	Ringan	529,88	Lebih	22,07	Kurang
27	Ny.S	Perempuan	55	IRT	194	Tinggi	400	Ringan	521,24	Lebih	23,59	Kurang
28	Ny.M	Perempuan	32	IRT	205	Tinggi	480	Ringan	525,4	Lebih	19,55	Kurang
29	Ny.G	Perempuan	24	Wiraswasta	159	Tinggi	480	Ringan	414,37	Lebih	22,38	Kurang
30	Tn.Y	Laki-laki	25	Buruh	129	Tinggi	2520	Sedang	500,32	Lebih	22,92	Kurang
31	Tn.D	Laki-laki	27	Buruh	96	Normal	1440	Sedang	488,41	Lebih	41,95	Lebih
32	Tn.Y	Laki-laki	30	Buruh	114	Prediabetes	4260	Berat	537,41	Lebih	36,34	Lebih
33	Tn.R	Laki-laki	35	Buruh	125	Prediabetes	2040	Sedang	532,91	Lebih	36,64	Lebih
34	Tn.A	Laki-laki	32	Buruh	117	Prediabetes	3860	Berat	556,14	Lebih	36,05	Lebih
35	Ny.L	Perempuan	48	Wiraswasta	157	Tinggi	560	Ringan	396,9	Lebih	21,47	Kurang
36	Ny.E	Perempuan	25	Wiraswasta	86	Normal	480	Ringan	338,19	Baik	32,32	Lebih
37	Ny.A	Perempuan	23	Tidak Bekerja	91	Normal	840	Sedang	428,49	Lebih	34,08	Lebih
38	Ny.N	Perempuan	23	Tidak Bekerja	107	Prediabetes	1200	Sedang	425,09	Lebih	12,98	Kurang
39	Ny.S	Perempuan	39	IRT	159	Tinggi	560	Ringan	367,2	Lebih	14,37	Kurang
40	Ny.T	Perempuan	28	Tidak Bekerja	96	Normal	440	Ringan	358,09	Baik	32,42	Lebih
41	Ny.A	Perempuan	27	Tidak Bekerja	99	Normal	800	Sedang	333,56	Baik	32,04	Lebih
42	Ny.T	Perempuan	25	Tidak Bekerja	101	Prediabetes	480	Ringan	399,67	Lebih	12,85	Kurang
43	Ny.A	Perempuan	25	Tidak Bekerja	93	Normal	1120	Sedang	319,4	Baik	13,92	Kurang
44	Ny.D	Perempuan	22	Tidak Bekerja	101	Prediabetes	520	Ringan	400,06	Lebih	13,48	Kurang
45	Ny.M	Perempuan	47	IRT	135	Tinggi	120	Ringan	383,47	Lebih	15,13	Kurang
46	Tn.A	Laki-laki	37	Buruh	110	Prediabetes	1560	Sedang	473,22	Lebih	15,4	Kurang
47	Tn.A	Laki-laki	48	Buruh	146	Tinggi	240	Sedang	421,77	Lebih	25,35	Kurang
48	Tn.D	Laki-laki	56	Tidak Bekerja	152	Tinggi	540	Ringan	552,02	Lebih	25,62	Kurang
49	Ny.M	Perempuan	48	IRT	159	Tinggi	480	Ringan	457,52	Lebih	18,92	Kurang
50	Ny.A	Perempuan	45	IRT	195	Tinggi	720	Sedang	410,21	Lebih	17,45	Kurang
51	Tn.R	Laki-laki	38	Pedagang	118	Prediabetes	6160	Berat	489,19	Lebih	24,9	Kurang
52	Ny.D	Perempuan	46	Guru	176	Tinggi	440	Ringan	566,6	Lebih	35,59	Lebih

No	Nama Responden	Jenis Kelamin	Usia (th)	Pekerjaan	Kadar Glukosa Darah	Ket	Aktivitas Fisik	Ket	Asupan Karbohidrat	Ket	Asupan serat	Ket
53	Ny.D	Perempuan	52	IRT	204	Tinggi	580	Ringan	381,03	Lebih	19,97	Kurang
54	Ny.N	Perempuan	35	Wiraswasta	164	Tinggi	920	Ringan	409,43	Lebih	17,5	Kurang
55	Tn.A	Laki-laki	41	Wiraswasta	176	Tinggi	3240	Berat	486,93	Lebih	36,04	Lebih
56	Tn.D	Laki-laki	56	Tidak Bekerja	106	Prediabetes	1920	Sedang	439,72	Lebih	36,21	Lebih
57	Tn.S	Laki-laki	48	Pedagang	180	Tinggi	1680	Sedang	516,88	Lebih	33,4	Baik
58	Ny.Y	Perempuan	45	IRT	155	Tinggi	560	Ringan	343,72	Lebih	35,08	Lebih
59	Ny.N	Perempuan	48	IRT	132	Tinggi	540	Ringan	469,8	Lebih	22,49	Kurang
60	Ny.A	Perempuan	54	IRT	144	Tinggi	300	Ringan	375,06	Lebih	15,24	Kurang
61	Ny.N	Perempuan	54	IRT	129	Tinggi	60	Ringan	412	Lebih	19,22	Kurang
62	Ny.N	Perempuan	53	IRT	135	Tinggi	800	Ringan	333,96	Lebih	19,77	Kurang
63	Tn.A	Laki-laki	37	Wiraswasta	114	Prediabetes	3600	Berat	492,41	Lebih	36,62	Lebih
64	Ny.E	Perempuan	46	Pedagang	137	Tinggi	720	Sedang	412,03	Lebih	31,34	Baik
65	Tn.D	Laki-laki	47	Wiraswasta	155	Tinggi	3360	Berat	496,12	Lebih	25,99	Kurang
66	Tn.G	Laki-laki	53	Tidak Bekerja	104	Prediabetes	660	Sedang	390,06	Lebih	31,08	Lebih
67	Ny.F	Perempuan	45	Buruh	126	Tinggi	1680	Sedang	372,2	Lebih	19,02	Kurang
68	Ny.A	Perempuan	44	Buruh	106	Prediabetes	720	Sedang	270,31	Kurang	20,62	Kurang
69	Ny.S	Perempuan	51	IRT	144	Tinggi	840	Sedang	336,28	Lebih	17,17	Kurang
70	Tn.I	Laki-laki	28	Buruh	90	Normal	4920	Berat	418,43	Baik	38,64	Lebih
71	Tn.J	Laki-laki	41	Tidak Bekerja	200	Tinggi	2280	Sedang	423,45	Lebih	28,91	Baik
72	Ny.M	Perempuan	50	IRT	154	Tinggi	560	Ringan	391,61	Lebih	23,22	Baik
73	Tn.L	Laki-laki	46	Wiraswasta	98	Normal	4320	Berat	411,28	Baik	36,92	Lebih
74	Ny.U	Perempuan	45	Pedagang	164	Tinggi	1260	Sedang	379,96	Lebih	20	Kurang
75	Ny.T	Perempuan	51	IRT	188	Tinggi	500	Ringan	319,02	Lebih	34,98	Lebih
76	Tn.W	Laki-laki	47	Wiraswasta	108	Prediabetes	4920	Berat	484,88	Lebih	36,65	Lebih
77	Ny.A	Perempuan	52	IRT	170	Tinggi	480	Ringan	339,79	Lebih	15,57	Kurang

Lampiran 7 Hasil Uji Statistik

1) Uji Univariat

Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	19-29 tahun	15	19,5	19,5	19,5
	30-49 tahun	39	50,6	50,6	70,1
	50-59 tahun	23	29,9	29,9	100,0
	Total	77	100,0	100,0	

Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
valid	Laki-Laki	27	35,1	35,1	35,1
	Perempuan	50	64,9	64,9	100,0
	Total	77	100,0	100,0	

Glukosa Darah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	11	14,3	14,3	14,3
	Prediabetes	21	27,3	27,3	41,6
	Tinggi	45	58,4	58,4	100,0
	Total	77	100,0	100,0	

Aktivitas Fisik

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ringan	36	46,8	46,8	46,8
	Sedang	28	36,4	36,4	83,1
	Berat	13	16,9	16,9	100,0
	Total	77	100,0	100,0	

		Asupan Karbohidrat			Cumulative
		Frequency	Percent	Valid Percent	Percent
Valid	Kurang	1	1,3	1,3	1,3
	Baik	6	7,8	7,8	9,1
	Lebih	70	90,9	90,9	100,0
	Total	77	100,0	100,0	

		Asupan Serat			Cumulative
		Frequency	Percent	Valid Percent	Percent
Valid	Kurang	45	58,4	58,4	58,4
	Baik	5	6,5	6,5	64,9
	Lebih	27	35,1	35,1	100,0
	Total	77	100,0	100,0	

2) Bivariat

a. Hubungan Asupan Karbohidrat Dengan Kadar Glukosa Darah

Asupan Karbohidrat * Glukosa Darah

		Crosstab			
Count		Glukosa Darah			Total
		Normal	Prediabetes	Tinggi	
Asupan Karbohidrat	Kurang	0	1	0	1
	Baik	6	0	0	6
	Lebih	5	20	45	70
Total		11	21	45	77

		Symmetric Measures			Approximate
		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Significance
Ordinal by Ordinal	Gamma	,951	,045	3,050	,002
N of Valid Cases		77			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

b. Hubungan Asupan Serat Dengan Kadar Glukosa Darah

Asupan Serat * Glukosa Darah

Crosstab

Count

		Glukosa Darah			Total
		Normal	Prediabetes	Tinggi	
Asupan Serat	Kurang	2	11	32	45
	Baik	0	0	5	5
	Lebih	9	10	8	27
Total		11	21	45	77

Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Ordinal by Ordinal	Gamma	-,619	,130	-3,678	,000
N of Valid Cases		77			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Glukosa Darah

Aktivitas Fisik * Glukosa Darah Crosstabulation

Count

		Glukosa Darah			Total
		Normal	Prediabetes	Tinggi	
Aktivitas Fisik	Ringan	2	6	28	36
	Sedang	5	10	13	28
	Berat	4	5	4	13
Total		11	21	45	77

Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Ordinal by Ordinal	Gamma	-,557	,126	-3,737	,000
N of Valid Cases		77			

Lampiran 8 Dokumentasi



Lampiran 9 Surat Izin Penelitian

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan telp/Fax (024)76430819 Semarang 50185
Email: fpk@walisongo.ac.id; Website: fpk.walisongo.ac.id

Nomor : 1102/Un.10.7/D1/KM.00.01/02/2024
Lamp : -
Hal : Permohonan Ijin Riset/Penelitian

Semarang, 27 Februari 2024

Yth.
Kepala Puskesmas Cabangbungin
Di Tempat

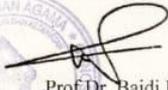
Assalamu`alaikum Wr. Wb.
Dengan Hormat, Kami sampaikan bahwa dalam rangka penyusunan Skripsi untuk mencapai gelar Sarjana pada Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, dengan ini kami memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan izin riset kepada :

Nama : Alya Havizah Mahendra
NIM : 1807026011
Program Studi : Gizi
Judul Skripsi : Hubungan Asupan Karbohidrat, Serat, dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II di Wilayah Puskesmas Cabangbungin Kabupaten Bekasi

Waktu Penelitian : 4 Maret 2024 sd Selesai
Lokasi Penelitian : Wilayah Puskesmas Cabangbungin

Demikian surat permohonan riset, dan dipergunakan sebagaimana mestinya.
Wassalamu`alaikum Wr. Wb.

An. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik &
Kelembagaan


Prof. Dr. Baidi Bukhori, S.Ag., M.Si

Tembusan :
Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang

Lampiran 10. Surat Ethical Clearance

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI	Kampus Kedokteran UNNES, Jl. Kelud Utara III, Kota Semarang – 50217 Telp. (024) 8440516 Faks. (024) 8440516 Laman: https://sim-epk.unnes.ac.id/ Email: kepk.unnes@mai.unnes.ac.id
	UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG FAKULTAS KEDOKTERAN KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN	

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"

No. 100/KEPK/FK/KLE/2024

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

Peneliti Utama : Alya Havizah Mahendra
Principal Investigator

Nama Institusi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

HUBUNGAN ASUPAN KARBOHIDRAT, SERAT, DAN AKTIVITAS FISIK DENGAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II DI WILAYAH PUSKESMAS CABANGBUNGIN KABUPATEN BEKASI

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 Privasi, 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 21 Februari 2024 sampai dengan tanggal 21 Februari 2025.

This declaration of ethics applies during the period February 21, 2024 until February 21, 2025.

February 21, 2024
Chairperson,

Prof. Dr. Oktia Worok H., M.D., M.Kes.
Ketua

Notes: This document is temporary until the health research ethics management information system (SIM-EPK) returns to functioning as usual

Lampiran 11. Daftar Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Alya Havizah Mahendra
Tempat & Tanggal Lahir : Brebes, 15 September 2000
Alamat Rumah : Kp. Tapak Serang RT 08/RW07, Desa
Lenggahjaya Kecamatan Cabangbungin,
Kabupaten Bekasi
No. Hp : 08128100449
Email : Alyahavizah88@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- a. TK Islam Al-Barkah (2005-2006)
- b. SDN 01 Simpangan (2006-2012)
- c. SMPN 2 Cikarang Utara (2012-2015)
- d. SMAN 3 Cikarang Utara (2015-2018)
- e. UIN Walisongo Semarang (2018-2024)

2. Pendidikan Non-Formal

- a. Praktik Kerja Klinik dan Institusi (*online*) di RS Harapan Sehat Brebes
- b. Praktik Kerja Gizi Masyarakat di wilayah kerja Puskesmas Cabangbungin

Semarang, 25 Juni 2024

Alya Havizah Mahendra