

**FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KADAR  
HBA1C PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2  
PROGRAM PENGELOLAAN PENYAKIT KRONIS  
(PROLANIS) DI FASILITAS KESEHATAN  
PROVINSI LAMPUNG TAHUN 2025**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**NISTITA ABIGHAIL**

**2218011139**



**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

**FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KADAR  
HBA1C PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2  
PROGRAM PENGELOLAAN PENYAKIT KRONIS  
(PROLANIS) DI FASILITAS KESEHATAN  
PROVINSI LAMPUNG TAHUN 2025**

**Oleh**  
**NISTITA ABIGHAIL**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA KEDOKTERAN**

**Pada**  
**Jurusan Pendidikan Dokter**  
**Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

Judul Skripsi : **Faktor yang Berhubungan dengan Kadar HbA1c pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) di Fasilitas Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2025**

Nama Mahasiswa : **Nistita Abighail**

No. Pokok Mahasiswa : **2218011139**

Program Studi : **Pendidikan Dokter**

Fakultas : **Kedokteran**



**Dr. Suharmanto, S.Kep., M.K.M.**

**NIP 198307102023211015**

**dr. Gigih Setiawan, Sp.P**

**NIP 231609880228101**

2. Dekan Fakultas Kedokteran



**Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc**

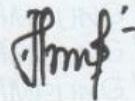
**NIP 197601202003122001**

## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

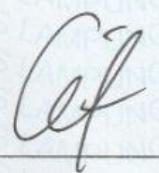
Ketua

: Dr. Suharmanto, S.Kep., M.K.M.



Sekretaris

: dr. Gigih Setiawan, Sp.P



Penguji

Bukan Pembimbing : dr. Intanri Kurniati, Sp. PK

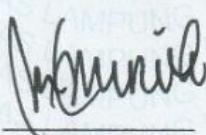


### 2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.

NIP 197601202003122001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 13 Januari 2026

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini, penulis menyatakan bahwa:

1. Skripsi berjudul “Faktor yang Berhubungan dengan Kadar HbA1c pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) di Fasilitas Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2025” merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak meniru atau mengambil karya penulis lain dengan cara yang melanggar etika ilmiah yang berlaku dalam dunia akademik, sebagaimana dimaksud dalam ketentuan mengenai plagiarisme.
2. Hak intelektual karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Terhadap pernyataan ini, apabila di kemudian hari terbukti terdapat ketidakbenaran, saya bersedia menerima serta menanggung segala konsekuensi dan sanksi yang dikenakan kepada saya.

Bandar Lampung, 13 Januari 2026

Penulis



Nistita Abighail

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis skripsi ini adalah Nistita Abighail yang lahir di Gresik, 18 Maret 2004. Penulis lahir dan tinggal di Gresik sampai lulus sekolah menengah pertama, dengan asal suku Jawa, tepatnya di Pulau Bawean Kabupaten Gresik. Penulis anak kedua dari Bapak Umar Junid, S.Sos. MM. dan Ibu Nur Fadiyah, Amd. Kep. Penulis memiliki dua saudara kandung, yaitu Zatata Azzahirah dan Ibnah Faqih Manis Tatha'a Ila Dzikrillah. Penulis mengenyam pendidikan formal di Taman Kanak-kanak (TK) Islamiyah Bawean, Sekolah Dasar Negeri 2 Tambak, Sekolah Menengah Pertama NU Islamiyah Bawean, dan Madrasah Aliyah Sekolah Amanatul Ummah Surabaya. Setelah menyelesaikan sekolah menengah, penulis berhasil diterima di Program Studi Pendidikan Dokter (PSPD) di Universitas Lampung pada tahun 2022 melalui SNMPTN. Selama menjadi mahasiswi, penulis mengikuti organisasi kemahasiswaan, yaitu Forum Studi Islam (FSI) dan aktif menjadi anggota Center of Indonesian Medical Students' Activities (CIMSA).

Untuk menyelesaikan studi di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, penulis melaksanakan penelitian berjudul “Faktor yang Berhubungan dengan Kadar HbA1c pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) di Fasilitas Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2025” sebagai bagian dari persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran.

Karya Tulis Ini Saya  
Persembahkan untuk  
Orang Tua, Kakak,  
Adik, Nenek, dan  
Keluarga Tercinta.

لَا حَوْلَ وَلَا قُوَّةَ إِلَّا بِاللَّهِمَا لَعَلَيْهِ الْعَظِيمُ

“Tidak ada daya dan kekuatan selain dengan pertolongan Allah  
Yang Maha Tinggi dan Maha Agung”

## **SANWACANA**

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulisan skripsi berjudul “Faktor yang Berhubungan dengan Kadar HbA1c pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) di Fasilitas Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2025” ini dapat terselesaikan.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis telah menerima berbagai bentuk dukungan berupa arahan, masukan, bantuan, saran, bimbingan, serta kritik dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis dengan penuh kerendahan hati ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., IPM, ASEAN Eng., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
3. Dr. dr. Indri Windarti, S.Ked., Sp.PA., selaku Ketua Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
4. dr. Intanri Kurniati, S.Ked., Sp.PK., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
5. Dr. Suharmanto, S.Kep., M.K.M, selaku pembimbing pertama yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing, memberikan kritik dan saran dan seluruh nasihat yang diberikan selama

proses penyusunan skripsi. Terima kasih sebesar-besarnya atas ilmu yang telah diberikan.

6. dr. Gigih Setiawan, Sp.P., selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing, memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih sebesar-besarnya atas ilmu yang telah diberikan.
7. dr. Intanri Kurniati, S.Ked., Sp. PK., selaku penguji yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan masukan, kritik, saran dan pembahasan yang bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi. Terima kasih atas ilmu yang telah diberikan.
8. Dr. Si. dr. Syazili Mustofa, S.Ked., M.Biomed., selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan masukan, dukungan dan nasihat selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
9. Seluruh dosen, staf, sivitas akademika Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu dan segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi.
10. Kepada cinta pertama yaitu kedua orang tua penulis, Umar Junid dan Nur Fadiyah, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala pengorbanan yang telah diberikan. Terima kasih karena telah merawat dan membesarkan penulis sejak kecil serta mendampingi setiap tahapan perjalanan hidup dan pendidikan hingga saat ini. Setiap upaya yang ditempuh penulis tidak terlepas dari doa yang dipanjatkan dalam setiap sujud serta kerja keras dan keringat yang dicurahkan orang tua demi memastikan keberlangsungan pendidikan penulis. Segala yang penulis miliki tidak akan pernah terwujud tanpa adanya restu, doa dan pengorbanan Uwak dan Ibuk. Sekali lagi terima kasih karena selalu bersama penulis apa pun keadaannya.
11. Kepada saudara kandung tercinta penulis, Zatata Azzahirah dan Ibnah Faqih Manis Tatha'a Ila Dzikrillah, terima kasih atas bentuk kasih sayang

yang senantiasa diberikan meskipun tidak selalu terucapkan secara langsung. Sebagai anak kedua dari tiga bersaudara, penulis merasakan peran keluarga yang saling menguatkan melalui perhatian, pengertian, dan dukungan moral yang diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Mba dan Adek menjadi salah satu penyemangat penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi kakak dan adik penulis.

12. Teruntuk nenek penulis Uwa Yakya, terima kasih banyak sejak penulis tinggal bersama uwa sampai saat ini. Terima kasih sudah menjadi sosok yang selalu semangat untuk mendorong pendidikan dan kehidupan penulis. Terima kasih mendalam atas doa, cinta, dan kasih sayang tulus yang telah engkau berikan kepada cucu mu ini.
13. Kepada keluarga besar penulis, Almh. Uwa ti'a, Obek Lud, Pakdhe, Budhe, Om, Tante, Mamang, Sepupu, teman rumah (mba Deby, mba Nina, mba Fina, Shinta, mba Tasya, Hilya, Dara) serta seluruh kerabat yang senantiasa mendukung penulis dalam segala proses.
14. Sahabat masa kecil penulis sampai sekarang: Novi, Utek, Nilta, Almh. Fida, Tia, Luluk. yang hingga saat ini tetap bersama perjalanan hidup penulis. Kehadiran mereka sebagai teman yang setia mendukung, memberikan semangat, nasihat, dan motivasi, serta menemani dalam berbagai situasi menjadi bagian penting dalam proses pendewasaan penulis. Kebersamaan yang terjalin melalui tawa, percakapan, dan kesediaan untuk saling mendengarkan turut memberikan kekuatan moral bagi penulis dalam menjalani proses pendidikan hingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.
15. Kepada sahabat penulis sejak SMP, Nur Halizah, Terima kasih untuk selalu menemani, mendengarkan keluh kesah, serta memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
16. Sahabat-sahabat selama perkuliahan: Pipit, Tiara, Ratu, Indi, Vira, Nisrina, Aprilly, Desvira, Andre. Terima kasih atas segala bentuk bantuan, dukungan, semangat, motivasi, canda tawa, tangis air mata yang kita lalui,

dan kebersamaan selama menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

17. Kepada teman pesantren penulis “GREIMOYRE”, terima kasih telah bersama penulis selama masa SMA. Kebersamaan dalam belajar, mengaji, dukungan, kebersamaan, kebaikan, serta berbagai aktivitas keseharian termasuk dalam proses menentukan pilihan perguruan tinggi, menjadi penguatan bagi penulis hingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.
18. Teman bimbingan MR3 Bapak Arman: Nisrina, Rizqina, Shakira, Amalia, dan Evandra. Terima kasih atas kebersamaan selama bimbingan MR3 sampai skripsi ini.
19. 16uprofensi: Adin Aris, Yunda Kamila, Pipit, Tiara, Ratu, Indi, Andre, Ainin, Gasela, Intan, Tede, Haikal, Ipan, Adam, Fatih. Terima kasih telah menjadi keluarga pertama penulis di FK Unila.
20. Seluruh teman angkatan 2022 Troponin. Terima kasih telah menjadi rekan seperjuangan selama masa perkuliahan di FK Unila.
21. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
22. Last but not least, untuk diriku, Terima kasih sudah kuat dan sudah tidak menyerah, meskipun tidak selalu yakin. Semoga langkah ini menjadi bukti, bahwa saya mampu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai kekurangan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik serta saran yang bersifat membangun. Penulis juga berharap karya ini dapat memberi manfaat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, 13 Januari 2026

Penulis

Nistita Abighail

## ABSTRACT

### FACTORS ASSOCIATED WITH HBA1C LEVELS IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS PARTICIPATING IN THE CHRONIC DISEASE MANAGEMENT PROGRAM (PROLANIS) AT HEALTH FACILITIES IN LAMPUNG PROVINCE 2025

By

**NISTITA ABIGHAIL**

**Background :** Type 2 diabetes mellitus is a chronic disease that requires optimal glycemic control to prevent complications, with HbA1c serving as an indicator of long-term glycemic status. The Chronic Disease Management Program (Prolanis) aims to improve the quality of life of people with diabetes; however, its effectiveness is influenced by behavioral and lifestyle factors. This study aimed to analyze the factors associated with HbA1c levels among type 2 diabetes mellitus patients enrolled in Prolanis at health facilities in Lampung Province in 2025.

**Methods :** This analytic observational study employed a cross-sectional design. A total of 118 Prolanis participants with type 2 diabetes mellitus were selected using consecutive sampling. Data were collected using the IPAQ-SF for physical activity, a dietary pattern questionnaire, the DKQ-24 for knowledge, and the MMAS-8 for medication adherence, while HbA1c data were obtained from medical records. Data were analyzed using univariate and bivariate procedures with the Chi-Square test.

**Results :** Most respondents had poor HbA1c control (50.8%). Significant associations were found between physical activity ( $p=0.016$ ), dietary pattern ( $p<0.001$ ), and medication adherence ( $p=0.037$ ) and HbA1c levels, whereas knowledge showed no significant association ( $p=0.444$ ).

**Conclusion:** Physical activity, dietary pattern, and medication adherence were significantly associated with HbA1c levels among Prolanis participants with type 2 diabetes mellitus, while knowledge was not. Comprehensive Prolanis implementation should prioritize behavioral change and lifestyle modification to achieve better glycemic control in routine primary health care settings.

**Keywords :** type 2 diabetes mellitus, HbA1c, physical activity, dietary pattern, knowledge, medication adherence, Prolanis

## ABSTRAK

### FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KADAR HBA1C PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 PROGRAM PENGELOLAAN PENYAKIT KRONIS (PROLANIS) DI FASILITAS KESEHATAN PROVINSI LAMPUNG TAHUN 2025

Oleh

NISTITA ABIGHAIL

**Latar Belakang:** Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit kronis yang memerlukan pengendalian glikemik optimal untuk mencegah komplikasi, dengan kadar HbA1c sebagai indikator kontrol glikemik jangka panjang. Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) bertujuan meningkatkan kualitas hidup penderita diabetes, namun efektivitasnya dipengaruhi oleh faktor perilaku dan gaya hidup. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor yang berhubungan dengan kadar HbA1c pada penderita diabetes melitus tipe 2 peserta Prolanis di fasilitas kesehatan Provinsi Lampung tahun 2025.

**Metode:** Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan desain *cross-sectional*. Sampel penelitian berjumlah 118 penderita diabetes melitus tipe 2 peserta Prolanis yang dipilih menggunakan teknik *consecutive sampling*. Data dikumpulkan melalui kuesioner aktivitas fisik (IPAQ-SF), pola makan, pengetahuan (DKQ-24), kepatuhan penggunaan obat (MMAS-8), serta data kadar HbA1c dari rekam medis. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji Chi-Square.

**Hasil:** Sebagian besar responden memiliki kadar HbA1c kategori buruk (50,8%). Terdapat hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik ( $p=0,016$ ), pola makan ( $p<0,001$ ), dan kepatuhan penggunaan obat ( $p=0,037$ ) dengan kadar HbA1c. Sementara itu, tingkat pengetahuan tidak menunjukkan hubungan yang bermakna dengan kadar HbA1c ( $p=0,444$ ).

**Kesimpulan:** Aktivitas fisik, pola makan, dan kepatuhan penggunaan obat berhubungan signifikan dengan kadar HbA1c pada penderita diabetes melitus tipe 2 peserta Prolanis. Pengetahuan tidak berhubungan secara signifikan dengan kontrol glikemik. Diperlukan pendekatan komprehensif dalam pelaksanaan Prolanis yang menitikberatkan pada perubahan perilaku dan gaya hidup pasien.

**Kata Kunci:** diabetes melitus tipe 2, HbA1c, aktivitas fisik, pola makan, kepatuhan penggunaan obat, Prolanis

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti .....	5
1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat .....	5
1.4.3 Manfaat Bagi Institusi.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Diabetes Melitus .....	6
2.1.1 Definisi.....	6
2.1.2 Etiologi.....	7
2.1.3 Klasifikasi .....	8
2.1.4 Patofisiologi .....	10
2.1.5 Manifestasi Klinis .....	11
2.1.6 Faktor Risiko.....	12
2.1.7 Pemeriksaan Penunjang .....	13
2.1.8 Diagnosis .....	13
2.1.9 Penatalaksanaan .....	14
2.1.10 Komplikasi.....	16
2.2 Kontrol Glikemik .....	16
2.2.1 Definisi.....	16
2.2.2 Kadar HBA1C.....	17
2.3 Aktivitas Fisik.....	20
2.4 Pola Makan .....	22
2.5 Pengetahuan (Kognitif/ <i>Knowledge</i> ).....	23

2.5.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pengetahuan .....	24
2.5.2 Tingkat Pengetahuan.....	24
2.5.3 Cara Mengukur Pengetahuan.....	25
2.6 Kepatuhan Penggunaan Obat.....	25
2.6.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kepatuhan.....	25
2.6.2 Cara Meningkatkan Kepatuhan .....	26
2.6.3 Cara Mengukur Kepatuhan.....	27
2.7 Penelitian Terdahulu .....	28
2.8 Kerangka Teori .....	30
2.9 Kerangka Konsep.....	31
2.10 Hipotesis Penelitian .....	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1 Desain Penelitian .....	32
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	32
3.3.1 Populasi Penelitian.....	32
3.3.2 Sampel Penelitian .....	32
3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel Penelitian .....	33
3.4 Identifikasi Variabel Penelitian.....	34
3.4.1 Variabel Bebas ( <i>independent variable</i> ) .....	34
3.4.2 Variabel Terikat ( <i>dependent variable</i> ).....	34
3.5 Kriteria Sampel .....	34
3.5.1 Kriteria Inklusi.....	34
3.5.2 Kriteria Eksklusi .....	34
3.6 Definisi Operasional .....	35
3.7 Prosedur Pengumpulan Data.....	36
3.7.1 Teknik Pengumpulan Data.....	36
3.8 Instrumen dan Bahan Penelitian .....	36
3.8.1 Instrumen Penelitian .....	36
3.9 Uji Validitas dan Realibilitas .....	40
3.9.1 Uji Validitas .....	40
3.9.2 Realibilitas .....	42
3.10 Prosedur dan Alur Penelitian .....	44
3.10.1 Prosedur Penelitian .....	44
3.10.2 Alur Penelitian .....	45
3.11 Pengolahan Data .....	45
3.12 Analisis Data.....	46
3.12.1 Analisis Univariat .....	46
3.12.2 Analisis Bivariat .....	46
3.13 Etika Penelitian .....	47
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>48</b>
4.1 Hasil .....	48

4.1.1 Gambaran Responden Penelitian .....	48
4.1.2 Karakteristik Dasar Penelitian .....	49
4.1.3 Analisis Univariat .....	52
4.1.4 Analisis Bivariat .....	53
4.2 Pembahasan.....	57
4.2.1 Karakteristik Responden.....	57
4.2.2 Analisis Univariat .....	66
4.2.3 Analisis Bivariat .....	73
4.3 Keterbatasan Penelitian.....	80
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>81</b>
5.1 Simpulan .....	81
5.2 Saran .....	82
5.2.1 Bagi Dinas Kesehatan .....	82
5.2.2 Bagi Puskesmas .....	82
5.2.3 Bagi Pasien DM Tipe 2.....	82
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>84</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>93</b>

**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
<b>Tabel 2.1</b> Penelitian Terdahulu.....	28
<b>Tabel 3.1</b> Definisi Operasional.....	35
<b>Tabel 4.1</b> Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden.....	49
<b>Tabel 4.2</b> Analisis Univariat.....	52
<b>Tabel 4.3</b> Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar HbA1c.....	53
<b>Tabel 4.4</b> Hubungan Pola Makan dengan Kadar HbA1c .....	54
<b>Tabel 4.5</b> Hubungan Pengetahuan dengan Kadar HbA1c .....	55
<b>Tabel 4.6</b> Hubungan Kepatuhan Penggunaan Obat dengan Kadar HbA1c.....	56

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
<b>Gambar 2.1</b> <i>The Egrerious Eleven</i> .....	8
<b>Gambar 2.2</b> Kerangka Teori .....	30
<b>Gambar 2.3</b> Kerangka Konsep.....	31
<b>Gambar 3.1</b> Alur Penelitian.....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1.</b> Surat Izin <i>Presurvey</i> .....	93
<b>Lampiran 2.</b> Surat Izin Penelitian .....	94
<b>Lampiran 3.</b> Persetujuan Etik Penelitian Fakultas Kedokteran.....	95
<b>Lampiran 4.</b> Lembar Persetujuan Sebelum Penelitian .....	96
<b>Lampiran 5.</b> Lembar <i>Informed consent</i> .....	97
<b>Lampiran 6.</b> Lembar Kuesioner Penelitian .....	98
<b>Lampiran 7.</b> Kuesioner aktivitas .....	99
<b>Lampiran 8.</b> Lembar Kuisioner pola makan .....	101
<b>Lampiran 9.</b> Kuesioner pengetahuan) .....	103
<b>Lampiran 10.</b> Kuisioner kepatuhan penggunaan obat.....	105
<b>Lampiran 11.</b> Dokumentasi Penelitian .....	106
<b>Lampiran 12.</b> Hasil Analisis Karakteristik Responden.....	107
<b>Lampiran 13.</b> Hasil Analisis Univariat Aktivitas Fisik .....	109
<b>Lampiran 14.</b> Hasil Analisis Univariat Pola Makan.....	109
<b>Lampiran 15.</b> Hasil Analisis Univariat Pengetahuan .....	109
<b>Lampiran 16.</b> Hasil Analisis Univariat Kepatuhan Penggunaan Obat .....	109
<b>Lampiran 17.</b> Hasil Analisis Univariat Kadar HbA1c .....	110
<b>Lampiran 18.</b> Hasil Analisis Bivariat Aktivitas Fisik .....	110
<b>Lampiran 19.</b> Hasil Analisis Bivariat Pola Makan.....	111
<b>Lampiran 20.</b> Hasil Analisis Bivariat Pengetahuan.....	112
<b>Lampiran 21.</b> Hasil Analisis Bivariat Kepatuhan Penggunaan Obat .....	113

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Diabetes melitus merupakan kelompok penyakit metabolism yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (Perkeni, 2021). Pada DM tipe 2, pankreas harus bekerja lebih keras untuk memproduksi insulin guna menjaga kadar glukosa darah tetap normal. Namun, kondisi ini dalam jangka panjang dapat menurunkan fungsi pankreas, menyebabkan penurunan produksi insulin, dan akhirnya menimbulkan hiperglikemia (ADA, 2025). Penyakit ini termasuk dalam kategori penyakit tidak menular (PTM) yang prevalensinya terus meningkat secara global dan menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan.

Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO, 2024) menunjukkan bahwa lebih dari 800 juta orang dewasa di dunia hidup dengan diabetes, meningkat empat kali lipat sejak tahun 1990. WHO juga menargetkan pada tahun 2030, sebanyak 80% penderita diabetes mampu mencapai kontrol glikemik yang baik sebagai bagian dari tujuan global pengendalian penyakit tidak menular.

Di Indonesia, prevalensi diabetes terus menunjukkan peningkatan yang mengkhawatirkan. Berdasarkan laporan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2024, prevalensi diabetes pada seluruh kelompok usia mencapai 1,7%, sedangkan pada penduduk usia 15 tahun ke atas berdasarkan pemeriksaan kadar gula darah mencapai 11,7% (SKI, 2024). Dari jumlah

tersebut, DM tipe 2 merupakan jenis yang paling dominan, mencakup sekitar 50,2% dari total kasus, dan paling banyak diderita oleh kelompok usia lanjut 65–74 tahun (52,5%). Di Provinsi Lampung sendiri, jumlah penderita diabetes pada tahun 2024 mencapai 96.583 orang (Dinkes Provinsi Lampung, 2024). Angka tersebut menggambarkan bahwa kontrol glikemik masih menjadi tantangan utama, terutama di daerah dengan keterbatasan sumber daya kesehatan seperti Lampung.

Kontrol glikemik merupakan upaya untuk mempertahankan kadar glukosa darah agar tetap dalam batas normal sehingga dapat mencegah komplikasi akibat hiperglikemia maupun hipoglikemia. Pemeriksaan kadar HbA1c digunakan sebagai parameter utama dalam menilai kontrol glikemik karena mampu menggambarkan kadar glukosa darah rata-rata dalam tiga bulan terakhir (Tandra, 2018). Meski demikian, rata-rata kadar HbA1c di Indonesia masih relatif tinggi, yakni mencapai 8%, yang berarti belum mencapai target pengendalian glikemik nasional sebesar <7% (Amalia *et al.*, 2018). Kondisi ini mengindikasikan adanya beberapa faktor yang memengaruhi ketidakoptimalan pengendalian diabetes, baik dari segi gaya hidup, kepatuhan pengobatan, maupun tingkat pengetahuan pasien tentang pengelolaan penyakitnya.

Sebagai upaya pengendalian penyakit kronis, pemerintah melalui Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan menginisiasi Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) (BPJS, 2020). Program ini bertujuan meningkatkan kualitas hidup pasien dengan penyakit kronis seperti hipertensi dan diabetes melitus melalui pemantauan kesehatan, edukasi, serta pengawasan pengobatan secara teratur (Pebriyani *et al.*, 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Kurniati *et al* (2024) di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung juga menegaskan bahwa keberhasilan pengelolaan diabetes tidak hanya bergantung pada terapi medis, tetapi juga pada efektivitas program pendampingan dan edukasi pasien secara

berkelanjutan seperti yang dilakukan dalam Prolanis (Kurniati *et al.*, 2024).

Menurut berbagai penelitian, aktivitas fisik, pola makan, dan pengetahuan pasien merupakan faktor penting dalam pengendalian kadar gula darah (Rahayu *et al.*, 2022);(Susanti & Bistara, 2018). Aktivitas fisik yang teratur dapat meningkatkan sensitivitas insulin, sedangkan penerapan pola makan dengan prinsip 3J (jadwal, jumlah, jenis makanan) dapat membantu menjaga kestabilan kadar glukosa darah. Pengetahuan yang baik mengenai penyakit juga berperan dalam meningkatkan kepatuhan pengobatan dan penerapan gaya hidup sehat (Fauzia *et al.*, 2018);(Septiar & Utami, 2015). Namun, masih terdapat variasi hasil penelitian terkait hubungan antara faktor tersebut dengan kadar HbA1c, menunjukkan perlunya kajian lebih lanjut pada konteks lokal, khususnya pada populasi peserta Prolanis di Provinsi Lampung.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di Fasilitas Kesehatan Pramitra terhadap 15 penderita DM tipe 2 menunjukkan bahwa 7 orang memiliki kadar HbA1c yang buruk, 5 orang memiliki kadar HbA1c sedang, dan 3 orang memiliki kadar HbA1c yang baik. Pada kelompok dengan kadar HbA1c yang buruk, sebagian besar masih memiliki pola makan yang tidak sehat, seperti mengonsumsi teh manis setiap hari, makan nasi melebihi porsi yang dianjurkan, serta memiliki perilaku sedentari atau kurang beraktivitas. Sementara itu, pada pasien DM tipe 2 dengan kadar HbA1c yang baik, ditemukan bahwa dua orang memiliki pengetahuan dan pola makan yang baik, meskipun ketiganya tetap menunjukkan aktivitas fisik yang kurang optimal.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa faktor yang memengaruhi kadar HbA1c sangat bervariasi. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis faktor yang berhubungan dengan kadar HbA1c pada penderita DM tipe 2 Prolanis di Fasilitas Kesehatan Provinsi Lampung

tahun 2025. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi penguatan pelaksanaan Prolanis, terutama dalam aspek edukasi, kepatuhan, dan pengelolaan gaya hidup pasien diabetes.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Faktor apa saja yang berhubungan dengan kadar HbA1c pada penderita DM tipe 2 Prolanis di fasilitas kesehatan Provinsi Lampung tahun 2025.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah menganalisis faktor yang berhubungan dengan kadar HbA1c pada penderita diabetes mellitus tipe 2 Prolanis di Fasilitas Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2025.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Menganalisis karakteristik (usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pekerjaan, indeks masa tubuh, lama menderita DM tipe 2, lokasi fasilitas kesehatan) pada penderita DM tipe 2.
2. Menganalisis kadar HbA1c pada penderita DM tipe 2.
3. Menganalisis aktivitas fisik pada penderita DM tipe 2.
4. Menganalisis pola makan pada penderita DM tipe 2.
5. Menganalisis tingkat pengetahuan pada penderita DM tipe 2.
6. Menganalisis tingkat kepatuhan penggunaan obat pada penderita DM tipe 2.
7. Menganalisis hubungan aktivitas fisik dengan kadar HbA1c penderita DM tipe 2.
8. Menganalisis hubungan pola makan dengan kadar HbA1c penderita DM tipe 2.
9. Menganalisis hubungan pengetahuan dengan kadar HbA1c penderita DM tipe 2.

10. Menganalisis hubungan kepatuhan penggunaan obat dengan kadar HbA1c penderita DM tipe 2.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan belajar peneliti mengenai Faktor yang Berhubungan dengan Kadar HbA1c pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Prolanis di Fasilitas Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2025.

### **1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan masyarakat dan menjadi gambaran mengenai Faktor yang Berhubungan dengan Kadar HbA1c pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Prolanis Di Fasilitas Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2025.

### **1.4.3 Manfaat Bagi Institusi**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi tambahan untuk peneliti selanjutnya mengenai Faktor yang Berhubungan dengan kadar HbA1c pada Penderita DM Tipe 2 Prolanis di Fasilitas Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2025

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Diabetes Melitus**

##### **2.1.1 Definisi**

Diabetes melitus merupakan sekelompok gangguan metabolisme karbohidrat yang ditandai dengan pemanfaatan glukosa yang tidak optimal sebagai sumber energi, disertai peningkatan produksi glukosa akibat proses glukoneogenesis dan glikogenolisis yang tidak terkendali. Kondisi ini menyebabkan terjadinya hiperglikemia atau peningkatan kadar glukosa darah di atas normal (ADA, 2024). Diabetes melitus tipe 2 dari penyakit ini dicirikan oleh adanya resistensi insulin di jaringan perifer serta penurunan kapasitas sekresi insulin, yang disertai dengan peradangan kronis tingkat rendah pada jaringan seperti jaringan lemak, hati, dan otot rangka (Perkeni, 2021).

Dalam beberapa dekade terakhir, telah dibuktikan bahwa terdapat keterkaitan erat antara obesitas, resistensi insulin, dan proses inflamasi. Hal ini menunjukkan bahwa mekanisme inflamasi memainkan peran penting dalam perkembangan diabetes tipe 2, yang kini juga dianggap memiliki komponen gangguan sistem imun. Selain itu, sejumlah kelainan metabolismik lain yang berkaitan dengan proses inflamasi turut ditemukan pada penderita diabetes tipe 2 (Perkeni, 2021).

## 2.1.2 Etiologi

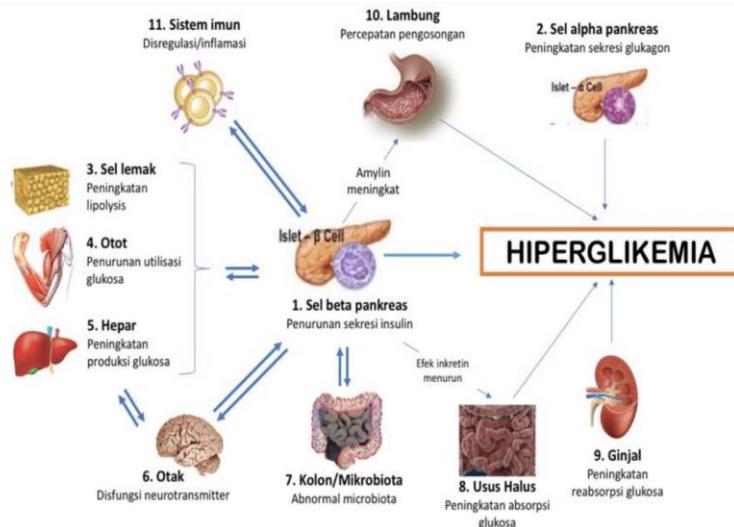
Menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni, 2021), penyebab utama hiperglikemia pada diabetes melitus tipe 2 melibatkan sebelas organ tubuh yang dikenal sebagai *the egregious eleven*. Salah satu penyebab utamanya adalah kegagalan sel beta pankreas, di mana kemampuan sel beta dalam menghasilkan insulin sudah sangat menurun saat diagnosis ditegakkan. Selain itu, disfungsi sel alfa pankreas juga berperan penting karena menyebabkan peningkatan kadar glukagon yang memicu produksi glukosa berlebih di hati (*hepatic glucose production*). Kondisi ini berkontribusi terhadap peningkatan kadar glukosa darah pada pasien diabetes.

Faktor lain yang turut berperan adalah sel lemak, di mana resistensi terhadap efek antilipolisis insulin menyebabkan peningkatan kadar asam lemak bebas dalam darah. Keadaan ini memicu resistensi insulin pada hati dan otot serta mengganggu sekresi insulin yang dikenal sebagai lipotoksisitas. Selain itu, gangguan fungsi otot dan hati juga menjadi penyebab penting. Pada otot, gangguan transport glukosa menghambat pembentukan glikogen dan oksidasi glukosa, sedangkan pada hati, resistensi insulin menyebabkan peningkatan glukoneogenesis yang berujung pada peningkatan kadar glukosa basal (Samuel & Shulman, 2016).

Organ lain yang turut berperan adalah otak, kolon, dan usus halus. Pada otak, resistensi insulin dapat meningkatkan nafsu makan dan konsumsi makanan, terutama pada individu obes. Perubahan komposisi mikrobiota usus juga berpengaruh terhadap metabolisme glukosa, sehingga dapat memicu terjadinya diabetes. Selain itu, pada usus halus terjadi gangguan kerja hormon incretin (GLP-1 dan GIP) yang menyebabkan penurunan sekresi insulin dan peningkatan kadar glukosa postprandial (Grespan *et al.*, 2022).

Selain faktor-faktor tersebut, ginjal, lambung, dan sistem imun juga memiliki peran penting. Pada ginjal, peningkatan aktivitas enzim SGLT-2 menyebabkan reabsorpsi glukosa berlebih sehingga kadar gula darah meningkat. Di lambung, penurunan kadar amilin mempercepat pengosongan lambung yang berakibat pada peningkatan glukosa postprandial. Sementara itu, pada sistem imun, inflamasi kronis derajat rendah turut memperburuk resistensi insulin serta berkontribusi pada komplikasi diabetes seperti dislipidemia dan aterosklerosis. Secara keseluruhan, sebagian organ ini saling berinteraksi dalam memperparah gangguan metabolismik yang menjadi dasar dari patogenesis DM tipe 2. (Perkeni, 2021).

Berikut gambar organ-organ yang menyebabkan DM tipe 2:



**Gambar 2.1 The Egregious Eleven**

### 2.1.3 Klasifikasi

Menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) tahun 2021, diabetes melitus diklasifikasikan menjadi beberapa jenis berdasarkan mekanisme penyebab dan karakteristik klinisnya. Diabetes melitus tipe 1 merupakan bentuk penyakit yang disebabkan oleh kerusakan sel beta pankreas, umumnya akibat proses autoimun yang menyerang sel-sel penghasil insulin. Kondisi ini menyebabkan

tubuh mengalami kekurangan insulin secara absolut. Pada beberapa kasus, penyebabnya bersifat idiopatik atau tidak diketahui secara pasti, namun dampaknya tetap sama, yaitu ketidakmampuan tubuh untuk menghasilkan insulin yang cukup (Perkeni, 2021).

Sementara itu, diabetes melitus tipe 2 merupakan jenis yang paling banyak ditemukan dan memiliki spektrum gangguan yang lebih luas. Kondisi ini ditandai oleh adanya resistensi insulin, yaitu ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif, disertai dengan penurunan kemampuan pankreas dalam memproduksi insulin. Pada beberapa kasus, gangguan utama justru terletak pada sekresi insulin yang tidak mencukupi, meskipun sensitivitas insulin juga menurun. Kombinasi kedua mekanisme ini menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah yang bersifat kronis dan progresif (Goyal *et al.*, 2023).

Jenis lain adalah diabetes melitus gestasional, yaitu diabetes yang muncul pertama kali pada masa kehamilan, khususnya pada trimester kedua atau ketiga. Sebelum hamil, kadar glukosa darah ibu biasanya masih dalam batas normal. Kondisi ini terjadi karena perubahan hormon selama kehamilan misalnya peningkatan hormon human placental lactogen (hPL), prolaktin, estrogen, dan progesteron, yang meningkatkan **resistensi insulin** maternal yang memengaruhi kerja insulin. Jika tidak ditangani dengan baik, diabetes gestasional dapat meningkatkan risiko komplikasi bagi ibu dan janin, serta berpotensi berkembang menjadi diabetes tipe 2 di kemudian hari (Bekai *et al.*, 2025).

Selain tiga tipe utama tersebut, terdapat jenis diabetes melitus lain yang lebih spesifik yang disebabkan oleh faktor tertentu. Misalnya, sindrom diabetes monogenik seperti *Maturity-Onset Diabetes of the Young* (MODY) dan diabetes neonatal, yang diakibatkan oleh kelainan genetik tunggal. Selain itu, gangguan pada pankreas

eksokrin seperti pankreatitis dan fibrosis kistik juga dapat memicu diabetes. Penggunaan obat-obatan tertentu seperti glukokortikoid, obat antiretroviral untuk HIV/AIDS, atau terapi pasca-transplantasi organ juga berpotensi menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah yang menetap (Perkeni, 2021).

#### **2.1.4 Patofisiologi**

Pada diabetes melitus tipe 2, terdapat dua gangguan utama yang berkaitan dengan kerja insulin, yaitu resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Dalam kondisi normal, insulin akan berikatan dengan reseptor spesifik di permukaan sel, yang kemudian memicu serangkaian reaksi metabolismik untuk memproses glukosa di dalam sel. Namun, pada penderita diabetes tipe 2, respon intraseluler terhadap insulin mengalami penurunan, sehingga efektivitas insulin dalam merangsang pengambilan glukosa oleh jaringan menjadi terganggu. Bila sel  $\beta$  pankreas tidak mampu meningkatkan produksi insulin untuk memenuhi kebutuhan tubuh, kadar glukosa darah akan meningkat dan berujung pada timbulnya diabetes tipe 2 (ADA, 2018).

Resistensi insulin di jaringan otot dan hati, disertai dengan kegagalan fungsi sel  $\beta$  pankreas, telah lama dikenal sebagai inti dari mekanisme patofisiologi diabetes tipe 2. Temuan terbaru menunjukkan bahwa disfungsi sel  $\beta$  terjadi lebih awal dan lebih parah dari perkiraan sebelumnya. Selain gangguan pada otot, hati, dan sel  $\beta$  pankreas, sejumlah organ lain juga turut berkontribusi dalam proses gangguan metabolisme glukosa. Jaringan lemak, misalnya, meningkatkan proses lipolisis; saluran cerna mengalami kekurangan hormon incretin; sel  $\alpha$  pankreas menghasilkan glukagon secara berlebihan; ginjal meningkatkan reabsorpsi glukosa; dan otak menunjukkan resistensi terhadap insulin. Semua faktor ini secara sinergis

memperburuk toleransi glukosa pada penderita diabetes melitus tipe 2 (Perkeni, 2021).

### **2.1.5 Manifestasi Klinis**

Salah satu gejala khas dari diabetes melitus (DM) adalah poliuri, yaitu kondisi di mana penderita buang air kecil lebih sering dari biasanya, khususnya pada malam hari. Hal ini disebabkan oleh kadar glukosa darah yang melebihi ambang batas penyaringan ginjal ( $>180$  mg/dL), sehingga glukosa yang tidak terserap kembali akan dikeluarkan melalui urine (Hieshima *et al.*, 2020).

Pada penderita diabetes melitus yang tidak terkontrol, peningkatan kadar glukosa darah menyebabkan tubuh menarik cairan dari jaringan ke saluran kemih sehingga volume urine meningkat. Kehilangan cairan ini menimbulkan rasa haus berlebihan atau polidipsia dan mendorong penderita untuk banyak minum. Selain itu, gangguan fungsi insulin menyebabkan glukosa tidak dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi oleh sel. Kondisi tersebut menimbulkan kekurangan energi di dalam sel yang merangsang sinyal ke otak untuk meningkatkan asupan makanan. Akibatnya, penderita sering mengalami peningkatan nafsu makan atau polifagi (Lestari *et al.*, 2021).

Penurunan berat badan merupakan gejala umum pada penderita diabetes melitus yang tidak terkontrol. Ketika glukosa tidak dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi akibat kekurangan insulin, tubuh menggunakan cadangan lemak dan protein sebagai energi alternatif sehingga terjadi pemecahan jaringan tubuh. Kondisi ini menyebabkan berat badan menurun meskipun asupan makanan meningkat. Selain itu, kehilangan glukosa melalui urine dapat menyebabkan defisit energi yang cukup besar. Penderita juga dapat mengalami keluhan lain akibat komplikasi jangka panjang, seperti

kesemutan atau baal pada ekstremitas, kulit gatal, serta luka yang sulit sembuh. Pada wanita dapat muncul pruritus vulva, sedangkan pada pria dapat terjadi balanitis akibat infeksi berulang (Lestari *et al.*, 2021).

Masalah lain yang sering menyertai diabetes melitus adalah lambatnya proses penyembuhan luka. Kondisi ini disebabkan oleh kerusakan pembuluh darah akibat hiperglikemia kronis yang mengganggu aliran darah serta menghambat suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan. Akibatnya, proses regenerasi sel menjadi tidak optimal. Selain itu, diabetes juga dapat menimbulkan neuropati diabetik sebagai komplikasi kronis. Neuropati ditandai dengan keluhan kesemutan, nyeri seperti terbakar, mati rasa, atau pembengkakan pada ekstremitas akibat kerusakan saraf secara bertahap. Oleh karena itu, deteksi dini gejala komplikasi penting dilakukan untuk mencegah kondisi yang lebih berat (Kemenkes RI, 2019).

### **2.1.6 Faktor Risiko**

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2020), faktor risiko diabetes melitus dibagi menjadi faktor yang tidak dapat diubah dan faktor yang dapat dikendalikan. Faktor yang tidak dapat diubah meliputi genetika, ras atau etnis, usia, jenis kelamin, riwayat keluarga diabetes, riwayat melahirkan bayi dengan berat lahir  $>4.000$  gram, serta riwayat lahir dengan berat badan rendah. Sementara itu, faktor yang dapat dimodifikasi mencakup kelebihan berat badan, obesitas sentral, kurang aktivitas fisik, hipertensi, dislipidemia, pola makan tinggi kalori yang tidak seimbang, kondisi prediabetes, serta kebiasaan merokok (Kemenkes RI, 2020).

### **2.1.7 Pemeriksaan Penunjang**

Penegakan diagnosis diabetes melitus (DM) dilakukan melalui serangkaian pemeriksaan penunjang yang berfokus pada evaluasi kadar glukosa darah dan parameter metabolismik lainnya. Salah satu kriteria utama adalah apabila kadar glukosa darah puasa mencapai atau melebihi 126 mg/dL, dengan syarat individu tersebut tidak mengonsumsi kalori setidaknya selama delapan jam sebelum pemeriksaan. Selain itu, kadar glukosa darah dua jam setelah pelaksanaan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram yang menunjukkan nilai  $\geq 200$  mg/dL juga digunakan sebagai indikator diagnostik yang sah. Diagnosis diabetes juga dapat ditegakkan jika kadar glukosa darah sewaktu  $\geq 200$  mg/dL disertai gejala khas seperti poliuria, polidipsia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan secara medis (Perkeni, 2021).

Pemeriksaan tambahan yang kini banyak dimanfaatkan adalah pengukuran kadar hemoglobin terglikasi (HbA1c), di mana nilai HbA1c  $\geq 6,5\%$  menunjukkan adanya gangguan pengendalian glukosa darah jangka panjang yang sesuai dengan kriteria diabetes. Meski demikian, metode pemeriksaan HbA1c harus menggunakan teknik yang telah terstandarisasi oleh National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP). Hal ini penting karena belum semua laboratorium di Indonesia menerapkan metode yang sesuai standar tersebut, sehingga hasil pemeriksaan HbA1c perlu ditafsirkan secara cermat dengan mempertimbangkan kelayakan teknis dari laboratorium yang bersangkutan (Perkeni, 2021).

### **2.1.8 Diagnosis**

Diagnosis diabetes melitus dapat ditegakkan melalui beberapa pendekatan pemeriksaan laboratorium. American Diabetes Association (ADA) menetapkan empat kriteria utama, yaitu

pemeriksaan kadar HbA1c, glukosa plasma puasa (GDP), glukosa plasma 2 jam setelah uji toleransi glukosa oral (TTGO), serta pemeriksaan glukosa plasma sewaktu apabila terdapat gejala klasik hiperglikemia. Keempat metode ini digunakan secara luas untuk memastikan adanya gangguan metabolisme glukosa yang menjadi dasar diagnosis diabetes (ADA, 2025a).

Pemeriksaan HbA1c  $\geq 6,5\%$  dianggap sebagai salah satu indikator utama untuk menegakkan diagnosis diabetes. Selain itu, kadar glukosa plasma puasa  $\geq 126$  mg/dL (7,0 mmol/L) juga menjadi tolok ukur penting dalam proses diagnosis. Pada uji TTGO dengan pemberian 75 gram glukosa, kadar glukosa plasma 2 jam  $\geq 200$  mg/dL (11,1 mmol/L) menunjukkan adanya diabetes. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu  $\geq 200$  mg/dL dengan disertai gejala khas seperti poliuria, polidipsia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan juga mendukung diagnosis diabetes (ADA, 2025a).

Penggunaan lebih dari satu pemeriksaan sangat dianjurkan untuk memastikan akurasi diagnosis. Bila hasil tes pertama menunjukkan nilai di atas batas diagnostik, maka pemeriksaan ulang dengan metode yang sama atau berbeda diperlukan untuk konfirmasi, kecuali bila pasien telah menunjukkan gejala klasik hiperglikemia. Dengan demikian, diagnosis diabetes melitus ditegakkan melalui kombinasi hasil laboratorium dan manifestasi klinis, sehingga memberikan kepastian dalam menentukan pasien yang benar-benar mengalami gangguan metabolisme glukosa (ADA, 2025a).

### **2.1.9 Penatalaksanaan**

Tujuan utama dari terapi diabetes melitus, baik tipe 1 maupun tipe 2, adalah mempertahankan kadar glukosa darah mendekati normal tanpa memicu kondisi hipoglikemia atau mengganggu aktivitas harian pasien. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia

(2020), pendekatan pengelolaan diabetes harus dilakukan secara holistik, salah satunya melalui pengaturan pola makan yang sesuai dengan kebutuhan energi individu. Prinsip pengaturan makanan meliputi tiga aspek penting yaitu jenis makanan, jumlah asupan, dan jadwal makan (3J). Dengan memperhatikan ketiga aspek tersebut, berat badan ideal dapat dipertahankan dan kadar gula darah menjadi lebih terkontrol. Makanan seimbang yang kaya serat, rendah indeks glikemik, dan tinggi nutrisi dianjurkan untuk menunjang pengelolaan glukosa jangka panjang (Kemenkes RI, 2020).

Aktivitas fisik merupakan komponen penting dalam pengendalian diabetes melitus. Latihan fisik yang dilakukan secara teratur dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah, meningkatkan kolesterol baik (HDL), serta menurunkan kadar kolesterol total dan trigliserida. Jenis aktivitas fisik yang dianjurkan antara lain berjalan kaki, senam ringan, dan latihan peregangan, yang disesuaikan dengan usia dan kondisi fisik penderita. Selain itu, penderita diabetes yang menjalani terapi insulin dianjurkan melakukan Pemantauan Glukosa Darah Mandiri (PGDM). Pemeriksaan ini dilakukan menggunakan darah kapiler pada waktu tertentu untuk membantu evaluasi dan pengambilan keputusan dalam pengobatan sehari-hari (Perkeni, 2021).

Pada kondisi tertentu seperti hiperglikemia berat, keberadaan ketosis, gangguan fungsi ginjal atau hati, maupun ketika kadar HbA1c melebihi 9%, maka penggunaan insulin menjadi intervensi utama dalam terapi DM. Pemberian insulin bertujuan untuk mengembalikan kestabilan metabolismik dan mencegah komplikasi akut. Di samping intervensi medis dan gaya hidup, aspek edukasi juga memegang peran penting. Penyuluhan mengenai diabetes, termasuk cara pencegahan, pengendalian komplikasi, dan manajemen diri sehari-hari, harus diberikan secara komprehensif

agar pasien memiliki pengetahuan dan motivasi yang cukup dalam mengelola penyakitnya. Edukasi ini juga membantu pasien lebih mandiri dan konsisten dalam menjalankan regimen terapi yang telah disusun bersama tenaga kesehatan (Kemenkes RI, 2020);(Perkeni, 2021).

### **2.1.10 Komplikasi**

Pasien dengan diabetes melitus tipe 2 yang mengalami ketidakterkendaliannya kadar glikemik memerlukan pendekatan penatalaksanaan yang menyeluruh guna mencegah munculnya berbagai komplikasi. Komplikasi akibat diabetes melitus tipe 2 dapat mencakup kerusakan pada pembuluh darah besar (komplikasi makrovaskular), pembuluh darah kecil (komplikasi mikrovaskular), serta sistem saraf, termasuk neuropati. Gangguan ini dapat dialami baik oleh pasien yang telah lama menderita diabetes maupun oleh mereka yang baru saja terdiagnosis (IDF, 2025).

Komplikasi makrovaskular umumnya memengaruhi organ vital seperti jantung, otak, dan sistem vaskular utama. Sementara itu, komplikasi mikrovaskular cenderung menyerang organ seperti ginjal dan mata. Selain itu, bentuk komplikasi neurologis, baik berupa gangguan motorik, sensorik, maupun otonom, juga kerap dijumpai pada penderita diabetes melitus tipe 2. Beberapa contoh komplikasi yang umum ditemukan meliputi makroangiopati, ulkus diabetikum, retinopati diabetik, nefropati diabetik, dan neuropati (Perkeni, 2021).

## **2.2 Kontrol Glikemik**

### **2.2.1 Definisi**

Kontrol glikemik merupakan upaya dalam mempertahankan kadar glukosa darah tetap berada dalam rentang normal, sehingga individu

dengan diabetes melitus dapat terhindar dari kondisi hiperglikemia maupun hipoglikemia. Kepatuhan pasien dalam menjalankan kontrol glikemik secara konsisten berperan penting dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan penyakit diabetes melitus itu sendiri (Tandra, 2018).

Kontrol glikemik dapat diukur menggunakan beberapa cara seperti pemeriksaan gula darah puasa, gula darah sewaktu, gula darah 2 jam post prandial, tekanan darah, kolesterol total, kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*), kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*), trigliserida, dan indeks massa tubuh (IMT). Pengukuran kontrol glikemik berdasarkan kadar glukosa darah puasa dapat digunakan untuk mengetahui apakah sasaran terapi telah tercapai (Perkeni, 2019).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa komplikasi akibat diabetes melitus dapat dicegah melalui pengendalian glikemik yang optimal. Kontrol glikemik yang baik tidak hanya berperan dalam mencegah terjadinya komplikasi, tetapi juga dapat meningkatkan kualitas hidup pasien. Pemeriksaan kadar HbA1c merupakan metode yang akurat dan sering digunakan sebagai indikator dalam menilai keberhasilan kontrol glikemik.

## 2.2.2 Kadar HBA1C

### 2.2.2.1 Pengertian

Hemoglobin A1c sering disebut juga HbA1c merupakan komponen minor dari hemoglobin yang berikatan dengan glukosa, disebut juga sebagai glikosilasi atau hemoglobin glikosilasi atau glikohemoglobin. Komponen minor hemoglobin adalah hemoglobin A2 dan F, yang merupakan hasil rantai gen hemoglobin yang berbeda yakni  $\delta$

dan  $\gamma$ . Komponen minor lainnya adalah modifikasi *post-translasional* hemoglobin A. Komponen tersebut ditemukan pertama kali oleh Allen, Schroeder, dan Balog yang memisahkannya melalui kromatografi pada resin pertukaran kation dan disebut sebagai hemoglobin A1a, A1b, dan A1c sesuai dengan elusinya (Parsons *et al.*, 2014).

Hemoglobin A1c merupakan komponen minor paling besar dari sel darah manusia, normalnya 4% dari total hemoglobin A. Ketertarikan pada HbA1c diawali oleh penelitian Rahbar yang menemukan peningkatan komponen tersebut sebanyak dua sampai tiga kali lipat pada pasien diabetes (Kemenkes, 2021).

Saat ini, pemeriksaan HbA1c telah direkomendasikan oleh ADA sebagai pemeriksaan penunjang untuk mendiagnosis DM. Pemeriksaan HbA1c tersebut dapat menggambarkan nilai rata-rata glukosa plasma selama 8-12 minggu. Peningkatan kadar HbA1c menggambarkan buruknya tatalaksana perawatan penderita kencing manis (IDF, 2019).

#### **2.2.2.2 Manfaat Pemeriksaan HbA1C**

HbA1c mencerminkan rata-rata konsentrasi glukosa darah beberapa minggu terakhir, bukan konsentrasi glukosa darah pada saat itu (direfleksikan oleh puasa dan darah 2 jam) (WHO, 2016). *American Deabetes Accosiation* (ADA) merekomendasikan pemeriksaan HbA1c sebagai salah satu penentu diagnosa karena memiliki beberapa keunggulan dibanding dengan pemeriksaan gula darah, baik puasa maupun 2 jam PP diantaranya kenyamanan yang lebih besar (puasa tidak diperlukan), stabilitas pra-analisis yang lebih baik,

dan lebih sedikit gangguan sehari-hari selama stres, diet, atau penyakit (ADA, 2020).

Pemeriksaan HbA1c merupakan indeks yang lebih baik dalam mendiagnosis diabetes melitus karena mampu menggambarkan status glikemik secara keseluruhan. Pemeriksaan ini juga dapat memprediksi risiko komplikasi akibat hiperglikemia dan relatif tidak dipengaruhi oleh fluktuasi akut kadar glukosa darah. Selain itu, HbA1c memiliki variabilitas biologis dan ketidakstabilan pra-analitik yang lebih rendah. Pemeriksaan HbA1c lebih mudah diterima oleh pasien karena tidak memerlukan persiapan seperti puasa serta mengurangi ketidaknyamanan dibandingkan pemeriksaan glukosa darah puasa (Moreira *et al.*, 2019).

#### **2.2.2.3 Pemeriksaan HbA1C**

Pemeriksaan HbA1c dapat dilakukan dengan beberapa metode, termasuk kromatografi cair kinerja tinggi, kromatografi pertukaran ion dan uji imunoturbidimetri. Beberapa organisasi seperti WHO, Komite Ahli Internasional dan Asosiasi Diabetes Amerika telah merekomendasikan pengujian HbA1c dalam diagnosis diabetes. Alasan untuk menggunakan tes dalam mendiagnosis diabetes adalah bahwa ini adalah indeks yang lebih baik. status glikemik keseluruhan dan prediktor yang baik untuk komplikasi terkait hiperglikemia, dan relatif tidak terpengaruh oleh fluktuasi akut glukosa darah (seperti yang disebabkan stres atau penyakit) (WHO, 2016).

Pemeriksaan kadar HbA1c merupakan parameter kontrol metabolismik sebagai standar pada pengelolaan DM tipe 2. Kriteria kontrol glikemik pada pemeriksaan HbA1c terdapat pada tiga tingkatan yaitu kontrol metabolismik baik dengan nilai

$\text{HbA1c} < 5,7\%$  ; kontrol metabolism sedang dengan nilai  $\text{HbA1c} 5,7\% - 6,4\%$ ; dan kontrol metabolism buruk dengan nilai  $\text{HbA1c} \geq 6,5\%$  (ADA, 2024).

### 2.3 Aktivitas Fisik

Menurut *World Health Organization* (WHO) 2021, Menurut World Health Organization (WHO) (2021), aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka dan memerlukan pengeluaran energi. Aktivitas fisik mencakup berbagai gerakan yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari, baik pada waktu luang, saat bepergian, maupun dalam pekerjaan. Aktivitas fisik dengan intensitas sedang hingga berat memberikan manfaat kesehatan. Aktivitas fisik berperan penting dalam pencegahan dan pengendalian penyakit tidak menular seperti penyakit jantung, stroke, dan diabetes. Selain itu, aktivitas fisik membantu menjaga berat badan, menurunkan risiko hipertensi, serta meningkatkan kesehatan mental dan kualitas hidup (WHO, 2021).

Secara umum aktivitas fisik dibagi menjadi tiga macam, yaitu aktivitas fisik sehari-hari, aktivitas fisik dengan latihan, dan juga olahraga. Jenis-Jenis Aktivitas Fisik:

- a) Aktivitas fisik harian adalah jenis aktivitas yang pertama ada dalam kehidupan Anda sehari-hari. Kegiatan sehari-hari dalam mengurus rumah bisa membantu Anda untuk membakar kalori yang didapatkan dari makanan yang dikonsumsi. Seperti misalnya adalah mencuci baju, mengepel, jalan kaki, membersihkan jendela, berkebun, menyetrika, bermain dengan anak, dan sebagainya. Kalori yang terbakar bisa 50 – 200 kcal per kegiatan.
- b) Latihan fisik adalah aktivitas yang dilakukan secara terstruktur dan terencana misalnya adalah jalan kaki, *jogging*, *push up*, peregangan, senam aerobik, bersepeda, dan sebagainya. Dilihat dari kegiatannya, latihan fisik memang seringkali di satu kategorikan dengan olahraga.

- c) Olahraga didefinisikan sebagai aktivitas fisik yang terstruktur dan terencana dengan mengikuti aturan-aturan yang berlaku dengan tujuan tidak hanya untuk membuat tubuh jadi lebih bugar namun juga untuk mendapatkan prestasi. Yang termasuk dalam olahraga seperti sepak bola, bulu tangkis, basket, berenang, dan sebagainya (Kemenkes RI, 2018).

Pengukuran aktivitas fisik merupakan langkah penting dalam penelitian kesehatan masyarakat karena memungkinkan peneliti menilai hubungan antara tingkat aktivitas dengan berbagai indikator kesehatan, termasuk kontrol glikemik pada penderita diabetes mellitus tipe 2. Berbagai instrumen telah dikembangkan untuk menilai frekuensi, durasi, dan intensitas aktivitas fisik, baik dengan pendekatan subjektif maupun objektif (Putri *et al.*, 2019). Pengukuran aktivitas fisik dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a) Laporan individual Laporan individu merupakan cara yang paling banyak digunakan untuk mengukur aktivitas fisik dalam penelitian. Kelebihan cara ini adalah tidak memerlukan biaya yang besar dan mudah dilakukan oleh peneliti maupun responden. Sedangkan untuk kekurangannya ialah sulit untuk memastikan durasi frekuensi dan intensitas aktivitas fisik yang dilakukan. Kuisioner yang digunakan biasanya ialah *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) dan *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ)
- b) Pengukuran obyektif Pengukuran obyektif dilakukan dengan menggunakan accelerometer, pedometer, observasi langsung atau dengan observasi denyut jantung. Cara ini biasanya digunakan untuk mengukur aktivitas fisik dalam penelitian kohort berskala besar, penelitian eksperimental atau penelitian *randomized*.

Intensitas absolut adalah jumlah energi yang digunakan selama aktivitas, tanpa memperhitungkan kebugaran jantung dan paru-paru seseorang. Intensitas absolut didefinisikan dalam ekuivalen metabolik tugas (MET).

MET memperkirakan jumlah oksigen yang digunakan tubuh selama aktivitas fisik (CDC, 2023).

Cara perhitungan aktivitas fisik

1. METs menit minggu berjalan ringan =  $3,3 \times \text{durasi berjalan/ hari (menit)} \times \text{frekuensi berjalan/ minggu (hari)}$
2. METs menit minggu aktivitas fisik sedang =  $4 \times \text{durasi aktivitas sedang/ hari (menit)} \times \text{frekuensi aktivitas sedang/ minggu (hari)}$
3. METs menit minggu aktivitas fisik berat =  $8 \times \text{frekuensi aktivitas berat/ minggu (hari)}$ ,

Total METs menit/minggu aktivitas berjalan + METs menit / minggu aktivitas berat.

## 2.4 Pola Makan

Pola makan adalah pola konsumsi makanan dan minuman pada suatu populasi atau individu dalam jangka waktu tertentu. Pola makan yang baik dan seimbang sangat penting untuk menjaga kesehatan tubuh karena makanan adalah sumber utama energi, nutrisi, dan zat penting lainnya yang dibutuhkan oleh tubuh (WHO, 2020). Pola makan sehat berperan penting dalam melindungi tubuh dari berbagai bentuk kekurangan gizi sekaligus mencegah penyakit tidak menular seperti diabetes, penyakit jantung, stroke, dan kanker. Sebaliknya, pola makan yang tidak sehat dan kurangnya aktivitas fisik merupakan faktor risiko utama bagi kesehatan secara global (WHO, 2020).

Penyakit DM banyak dikenal orang sebagai penyakit yang erat kaitannya dengan asupan makanan. Asupan makanan seperti karbohidrat/gula, protein, lemak, dan energi yang berlebihan dapat menjadi faktor resiko awal kejadian DM. Semakin berlebihan asupan makanan maka semakin besar pula kemungkinan akan menyebabkan DM. Karbohidrat akan dicerna dan diserap dalam bentuk monosakarida, terutama gula. Penyerapan gula menyebabkan peningkatan kadar gula darah dan

mendorong peningkatan sekresi hormon insulin untuk mengontrol kadar gula darah (Susanti & Bistara, 2018).

Menurut (Kemenkes RI, 2019) Diet DM dilakukan sesuai dengan aturan 3J (Jumlah, Jenis dan Jadwal Makan) melalui pola diet:

1. Jumlah Sesuaikan jumlah asupan makanan dengan berat badan yang sesuai, yaitu berat badan yang nyaman bagi penderita diabetes.
2. Jenis
  - a. Jenis makanan utama yang dikonsumsi dapat disesuaikan dengan konsep *T-plate*, yang terdiri dari kelompok sayuran (mentimun, labu siam, tomat, wortel, bayam, dll), karbohidrat (nasi, kentang, jagung, ubi jalar, singkong, dll) dan protein (ikan, telur, tempe, tahu, kacang hijau, kacang merah, dll). Olahan sayuran, karbohidrat, dan protein tidak menggunakan gula, garam, dan lemak yang berlebihan
  - b. Jenis Selingan (di antara waktu makan) diutamakan memilih kelompok buah-buahan dengan kandungan gula yang relatif aman, yaitu pepaya, salad, melon, jeruk, ubi, apel, dll. Hindari buah musiman dan diawetkan.
3. Jadwal Jadwal makan meliputi 3x makanan utama dan 2-3x makanan ringan, mengikuti prinsip porsi kecil.

## **2.5 Pengetahuan (Kognitif/*Knowledge*)**

Pengetahuan merupakan suatu proses yang diawali oleh rasa ingin tahu, sehingga seseorang mengalami perubahan dari kondisi tidak mengetahui menjadi mengetahui. Proses ini diperoleh melalui aktivitas bertanya dan mencari jawaban guna menemukan kebenaran tertentu (Ridwan et al., 2021). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, pengetahuan diartikan sebagai segala sesuatu yang diketahui, termasuk kepandaian serta berbagai hal yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan.

Pengetahuan dapat dibedakan menjadi pengetahuan empiris dan pengetahuan rasional. Pengetahuan empiris menekankan pada hasil pengamatan terhadap fakta-fakta yang dapat ditangkap oleh pancaindra. Sementara itu, pengetahuan rasional merupakan pengetahuan yang diperoleh melalui proses penalaran dan penggunaan akal budi, yang tidak bergantung pada pengalaman langsung, melainkan pada kemampuan rasio semata (Octaviana & Ramadhani, 2021).

### **2.5.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pengetahuan**

Menurut Mussardo (2019), faktor-faktor yang memengaruhi pengetahuan terbagi menjadi faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi usia, pendidikan, dan pekerjaan, di mana bertambahnya usia mencerminkan tingkat kematangan berpikir, pendidikan berperan dalam meningkatkan wawasan, serta pekerjaan memberikan pengalaman dan pengetahuan baru bagi individu. Sementara itu, faktor eksternal mencakup lingkungan dan sosial budaya yang dapat memengaruhi perkembangan pola pikir seseorang melalui pengalaman dan interaksi sosial. Selain itu, kondisi sosial budaya dan status sosial di suatu daerah turut berperan dalam menentukan tingkat pengetahuan individu (Mussardo, 2019).

### **2.5.2 Tingkat Pengetahuan**

Menurut Bloom (1908) yang dikutip dalam (Lactona & Cahyono, 2024), tingkat pengetahuan terdiri atas beberapa tahapan yang menunjukkan kemampuan kognitif seseorang. Tahap pertama adalah mengetahui (*know*), yaitu kemampuan untuk mengingat kembali informasi atau materi yang telah dipelajari sebelumnya. Tahap selanjutnya adalah memahami (*comprehension*), yang menunjukkan kemampuan individu dalam menjelaskan serta menginterpretasikan suatu materi secara tepat, diikuti dengan aplikasi (*application*), yaitu kemampuan menggunakan pengetahuan yang dimiliki pada situasi

atau kondisi nyata. Tahapan berikutnya adalah analisis (*analysis*), yaitu kemampuan untuk menguraikan suatu materi ke dalam bagian-bagian yang saling berkaitan dalam suatu struktur tertentu. Selanjutnya, sintesis (*synthesis*) merupakan kemampuan untuk menggabungkan berbagai unsur menjadi suatu bentuk atau konsep baru, sedangkan evaluasi (*evaluation*) berkaitan dengan kemampuan melakukan penilaian, pertimbangan, atau justifikasi terhadap suatu materi atau objek tertentu menurut Bloom (1908) (dikutip dalam Lactona dan Cahyono, 2024).

### **2.5.3 Cara Mengukur Pengetahuan**

Pengetahuan merupakan kemampuan individu dalam memahami informasi yang berkaitan dengan Diabetes Melitus Tipe 2, meliputi penyebab, pengelolaan, dan pencegahan komplikasi. Tingkat pengetahuan penderita diabetes umumnya diukur menggunakan kuesioner *Diabetes Knowledge Questionnaire* (DKQ-24) yang terdiri dari 24 pertanyaan. Hasil pengukuran pengetahuan diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu pengetahuan rendah (skor 0–9), pengetahuan sedang (skor 10–16), dan pengetahuan tinggi (skor 17–24). Klasifikasi ini digunakan untuk menggambarkan tingkat pemahaman pasien terhadap penyakit diabetes melitus dan perannya dalam pengelolaan penyakit secara mandiri (Audina *et al.*, 2025).

## **2.6 Kepatuhan Penggunaan Obat**

### **2.6.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kepatuhan**

Perilaku kepatuhan harus dilakukan oleh pasien untuk bisa memperbaiki keadaan sesuai dengan penyakit yang dideritanya seperti menerapkan gaya hidup sehat dengan mengonsumsi nutrisi yang cukup dan olahraga yang teratur. Menurut BPOM RI yang mengutip World Health Organization (WHO), kepatuhan pasien dalam menjalani pengobatan diabetes melitus dipengaruhi oleh berbagai faktor. Dukungan sosial dari lingkungan sekitar berperan

penting karena dapat mendorong pasien untuk lebih mudah mengikuti anjuran tenaga kesehatan. Faktor individu seperti usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, dan kepribadian juga memengaruhi kepatuhan, di mana pasien yang memiliki pengetahuan lebih baik mengenai diabetes melitus cenderung lebih patuh terhadap pengobatan.

Selain itu, kompleksitas regimen terapi, seperti jumlah obat yang banyak dan kekhawatiran terhadap efek samping, dapat menurunkan kepatuhan pasien. Dukungan serta empati dari petugas pelayanan kesehatan turut meningkatkan kepuasan pasien sehingga mendorong kepatuhan dalam menjalani terapi. Aspek komunikasi antara pasien dan tenaga kesehatan, termasuk kejelasan informasi, kepuasan terhadap pengobatan, dan frekuensi pengawasan, juga berpengaruh terhadap tingkat kepatuhan. Di samping itu, persepsi dan harapan pasien terhadap kesembuhan yang cepat dapat memengaruhi motivasi pasien untuk patuh dalam menjalani pengobatan.

### **2.6.2 Cara Meningkatkan Kepatuhan**

Kepatuhan pasien dalam mengonsumsi obat secara teratur dapat ditingkatkan melalui berbagai upaya. Menurut Nurfauziah (2021), pemberian edukasi mengenai manfaat dan pentingnya kepatuhan minum obat berperan dalam meningkatkan pemahaman pasien terhadap keberhasilan terapi. Pasien juga perlu diyakinkan mengenai efektivitas obat yang dikonsumsi selama masa pengobatan. Selain itu, konsultasi kesehatan melalui observasi langsung maupun kunjungan ke rumah pasien dapat membantu memantau kepatuhan secara lebih optimal.

Penyampaian informasi mengenai risiko yang dapat terjadi apabila pasien tidak patuh dalam mengonsumsi obat juga penting untuk meningkatkan kesadaran pasien. Pasien didorong untuk aktif

berkomunikasi dan tidak ragu bertanya kepada tenaga kesehatan mengenai pengobatan, termasuk melalui sarana komunikasi yang tersedia. Dukungan dari keluarga, teman, dan lingkungan sekitar turut berperan dalam mengingatkan pasien untuk minum obat secara teratur. Selain itu, penggunaan alat bantu kepatuhan, seperti kotak obat multikompartemen, dapat membantu pasien dalam mengatur jadwal konsumsi obat (Nurfauziah, 2021). Menurut *American Diabetic Association* (ADA) kepatuhan pengobatan DM cenderung sangat rendah berkisar antara 30-70%. Kepatuhan pasien harus ditingkatkan untuk mempengaruhi tingginya kontrol DM dan kualitas hidup pasien.

### 2.6.3 Cara Mengukur Kepatuhan

Salah satu metode yang digunakan untuk mengukur kepatuhan secara tidak langsung adalah dengan menggunakan kuesioner. Kuesioner *Morisky Medication Adherence Scale-8* (MMAS-8) merupakan salah satu instrumen yang banyak digunakan untuk menilai tingkat kepatuhan terapi jangka panjang. Kuesioner MMAS-8 terdiri dari delapan butir pertanyaan yang mencakup frekuensi kelupaan dalam mengonsumsi obat, perilaku sengaja tidak minum obat tanpa sepengetahuan dokter, serta kemampuan pasien dalam mengonsumsi obat secara teratur. Hasil penilaian kepatuhan diperoleh dari total skor kuesioner yang kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori kepatuhan tinggi (skor 8), kepatuhan sedang (skor 6-7), dan kepatuhan rendah (skor 0-5) (Morisky et al., 2008).

## 2.7 Penelitian Terdahulu

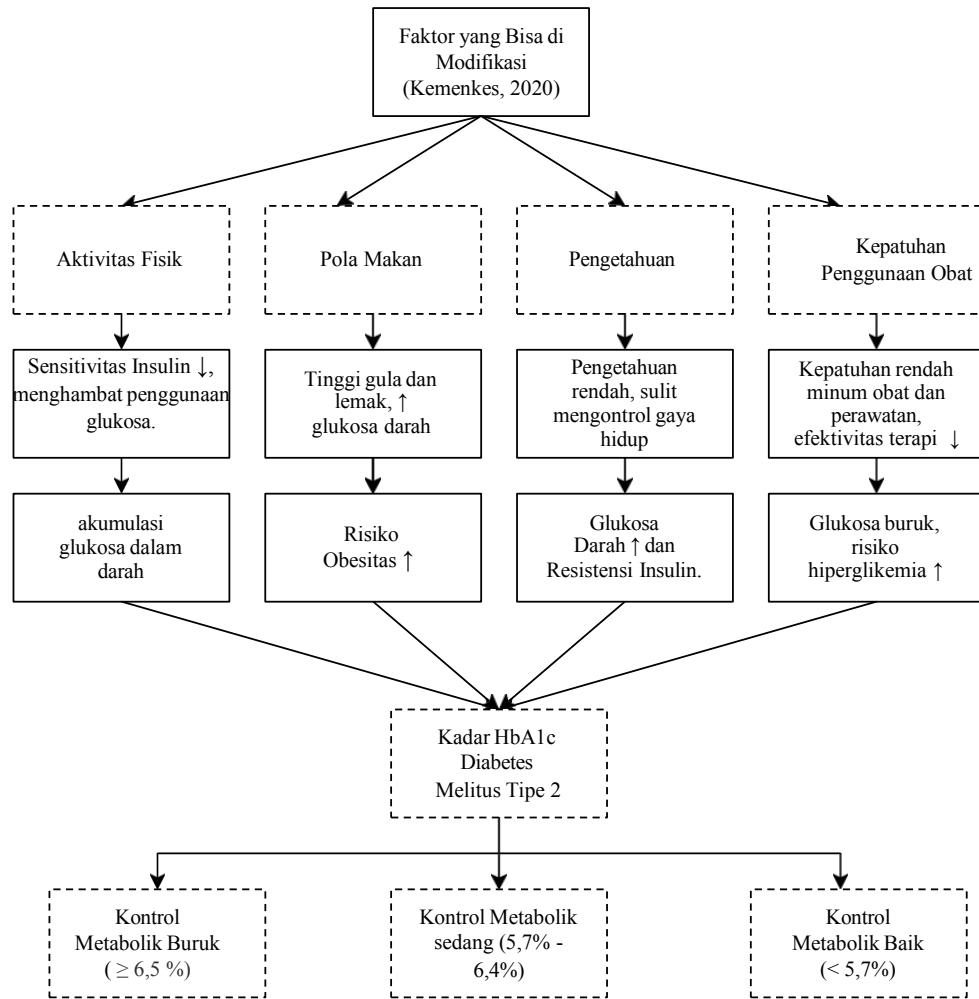
**Tabel 2.1** Penelitian Terdahulu

No	Peneliti (Tahun)	Judul	Hasil
1	(Trihandayani <i>et al.</i> , 2025)	Pengaruh Latihan Fisik terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2	Hasil dari 5 jurnal yang direview menunjukkan bahwa berbagai bentuk latihan fisik seperti aerobik, senam diabetes, dan jalan kaki berdampak signifikan dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2. Penurunan ini terjadi pada pengukuran kadar gula darah sebelum dan sesudah intervensi latihan fisik.
2	(Susanti & Bistara, 2018)	Hubungan Pola Makan dengan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus	Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin baik pola makan seseorang, semakin terkontrol kadar gula darahnya. Pola makan yang tidak sesuai prinsip 3J (jumlah, jadwal, dan jenis makanan) cenderung menyebabkan kadar gula darah tidak stabil bahkan tinggi. Pola makan yang buruk juga dikaitkan dengan obesitas, yang ditemukan pada 35% responden dalam penelitian ini.
3	(Agustina & Muflihatn, 2019)	Hubungan Tingkat Pengetahuan Dengan Terkendalinya Kadar Gula Darah Pada Pasien DM Tipe II di RSUD AWS	Penelitian yang dilakukan oleh Agustina dan Muflihatn (2019) bertujuan untuk mengetahui hubungan tingkat pengetahuan dengan terkendalinya kadar gula darah pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di instalasi rawat inap RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki tingkat pengetahuan baik (51,1%), dan mayoritas responden berada pada kategori kontrol gula darah baik (64,4%). Analisis bivariat menggunakan uji Mann-Whitney menunjukkan nilai $p = 0,000$ ( $p < 0,05$ ), yang menandakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat pengetahuan dengan terkendalinya kadar gula darah (HbA1c) pada pasien DM tipe 2. Penelitian ini menyimpulkan bahwa semakin baik tingkat pengetahuan pasien, maka semakin besar kemungkinan pasien memiliki pengendalian gula darah yang baik
4	(Irmayanti <i>et al.</i> , 2019b)	Distribusi dan faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar hemoglobin a1c (HbA1c) pada	Faktor-faktor yang diukur dan dianalisa adalah gambaran distribusi kadar HbA1c pada subjek dewasa (20-59 tahun) berdasarkan faktor sosiodemografi dan perilaku merokok selain itu juga menganalisa faktor usia dan jenis kelamin,

		subjek dewasa indonesia	Faktor sosio-demografi lain yang diukur yaitu tingkat pendidikan, status pekerjaan, dan tempat tinggal.
5	(Rismawan <i>et al</i> , 2023)	Hubungan Kepatuhan Minum Obat Terhadap Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe	Dari hasil analisa didapatkan faktor usia dan jenis kelamin merupakan faktor yang berhubungan dengan HbA1c, sedangkan faktor sosio-demografi yaitu tingkat pendidikan, status pekerjaan dan tempat tinggal serta perilaku merokok tidak berhubungan secara independen dengan kadar HbA1c pada orang dewasa Indonesia.
6	(Kurniati <i>et al.</i> , 2024)	Serum Trace Element Levels in Type 2 DM Patients and its Correlation with Glycemic Control	Penelitian ini menegaskan bahwa kepatuhan dalam mengonsumsi obat antidiabetes berperan penting dalam menjaga kadar glukosa darah tetap stabil. Pasien yang patuh memiliki peluang lebih besar untuk mencapai kadar gula darah normal, sehingga risiko komplikasi dapat diminimalkan. Dengan demikian, edukasi dan pemantauan kepatuhan minum obat harus menjadi bagian integral dalam program pengelolaan diabetes, baik di tingkat puskesmas maupun rumah sakit.
7.	(Suyatno <i>et al</i> , 2021)	Hubungan Profil Lipid Terhadap Kontrol Glikemik DM Tipe 2 Peserta Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) di fasilitas Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2021	Penelitian Kurniati et al., 2024 menegaskan pentingnya intervensi non-farmakologis seperti pengaturan nutrisi yang seimbang, termasuk asupan mineral, dalam mencapai kontrol glikemik optimal. Hal ini dapat mendukung pembahasan pada penelitian Prolanis, khususnya pada bagian yang menyoroti pola makan dan kepatuhan pasien terhadap terapi.

## 2.8 Kerangka Teori

Berdasarkan penjelasan di atas dan penelitian-penelitian yang telah ada sebelumnya maka dapat disusun kerangka teori sebagai berikut.



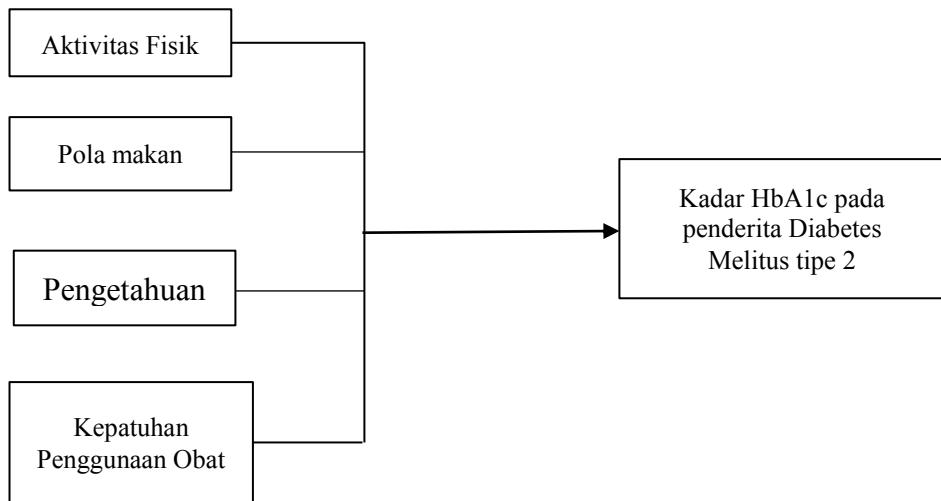
Keterangan:

[Dashed Box] : Diteliti.

[Solid Box] : Tidak diteliti

**Gambar 2.2** Kerangka Teori (Kemenkes, 2020; Perkeni,2021; ADA,2024)

## 2.9 Kerangka Konsep



**Gambar 2.3** Kerangka Konsep

## 2.10 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Ho: Tidak terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar HbA1c pada penderita DM tipe 2 Prolanis di fasilitas kesehatan.  
Ha: Terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar HbA1c pada penderita DM tipe 2 Prolanis di fasilitas kesehatan.
2. Ho: Tidak terdapat hubungan antara pola makan dengan kadar HbA1c pada penderita DM tipe 2 Prolanis di fasilitas kesehatan.  
Ha: Terdapat hubungan antara pola makan dengan kadar HbA1c pada penderita DM tipe 2 Prolanis di fasilitas kesehatan.
3. Ho: Tidak terdapat hubungan antara pengetahuan dengan kadar HbA1c pada penderita DM tipe 2 Prolanis di fasilitas kesehatan.  
Ha: Terdapat hubungan antara pengetahuan dengan kadar HbA1c pada penderita DM tipe 2 Prolanis di fasilitas kesehatan.
4. Ho: Tidak terdapat hubungan antara kepatuhan penggunaan obat dengan kadar HbA1c pada penderita DM tipe 2 Prolanis di fasilitas kesehatan.  
Ha: Terdapat hubungan antara kepatuhan penggunaan obat dengan kadar HbA1c pada penderita DM tipe 2 Prolanis di fasilitas kesehatan.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian observasional analitik dengan pendekatan potong lintang (*cross-sectional*), dalam hal ini variabel bebas dan terikat diobservasi satu kali pada waktu yang sama. Penelitian ini masuk ke dalam jenis komparatif dengan maksud untuk melihat apakah ada hubungan atau asosiasi antar variabel dalam penelitian.

#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember 2025 di Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Way Halim, Bandar Lampung.

#### **3.3 Populasi dan Sampel Penelitian**

##### **3.3.1 Populasi Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah penderita DM tipe 2 yang sedang mengikuti program pengelolaan penyakit kronis (Prolanis) serta rutin melakukan pemeriksaan HbA1c di Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Way Halim, Bandar Lampung pada periode Oktober-Desember 2025.

##### **3.3.2 Sampel Penelitian**

Sampel pada penelitian ini dipilih dari kelompok populasi yaitu penderita DM tipe 2 yang termasuk dalam peserta Prolanis tahun 2025 yang memenuhi kriteria 1.344 orang. Penentuan dari sampel

penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus Slovin sebagai berikut:

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

$$n = \frac{1.344}{1 + 1.344 (0.1)^2} = 93,06$$

$$n = 93 \text{ (dibulatkan)}$$

Dengan memperhitungkan kemungkinan drop out sebesar 10%, maka jumlah sampel yang diperlukan menjadi sebagai berikut.

$$n = 93 \times 110\% = 102,3 \text{ dibulatkan 102 responden.}$$

Keterangan:

- n = Besar sampel
- N = Besar populasi (1.344)
- e = Batas toleransi kesalahan (0.1)

### 3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *consecutive sampling*. Hal ini karena semua subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan ekslusi diambil secara berurutan hingga jumlah sampel yang dibutuhkan tercapai. Penelitian ini mengambil populasi penderita DM tipe 2 yang mengikuti program pengelolaan penyakit kronis (Prolanis) di Provinsi Lampung dengan mengikuti jadwal Laboratorium Pramitra keliling ke beberapa fasilitas kesehatan tingkat pertama (FKTP) atau puskesmas di Provinsi Lampung. Beberapa FKTP ini nantinya akan menjadi representatif penderita DMT2 peserta Prolanis yang ada di Provinsi Lampung.

### 3.4 Identifikasi Variabel Penelitian

#### 3.4.1 Variabel Bebas (*independent variable*)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah aktivitas fisik, pola makan, pengetahuan, dan kepatuhan penggunaan obat.

#### 3.4.2 Variabel Terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar HbA1c pada penderita DM tipe 2 yang diukur menggunakan parameter kadar HbA1c.

### 3.5 Kriteria Sampel

#### 3.5.1 Kriteria Inklusi

1. Penderita DM tipe 2 yang terdiagnosis dan rutin melakukan pemeriksaan kadar HbA1c di Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Way Halim, Bandar Lampung.
2. Responden dalam penelitian ini merupakan penderita Diabetes Melitus Tipe 2 yang berusia  $\geq 18$  tahun.
3. Peserta prolanis yang bersedia menjadi responden dan menandatangani *informed consent*.
4. Responden yang berdomisili dan merupakan peserta prolanis dari puskesmas yang ada di Provinsi Lampung.

#### 3.5.2 Kriteria Eksklusi

1. Penderita DM tipe 2 yang tidak dapat berpartisipasi secara aktif dalam wawancara atau pengisian kuesioner (misalnya karena gangguan kognitif atau keterbatasan fisik yang parah).
2. Responden yang mengalami kebutaan, buta huruf, ketulian, atau bisu, sehingga tidak dapat mengikuti proses pengambilan data.
3. Responden yang menyatakan tidak bersedia atau mengundurkan diri dari keikutsertaan penelitian.
4. Responden dengan penyakit gagal ginjal dikecualikan karena dapat memengaruhi akurasi hasil pemeriksaan HbA1c

### 3.6 Definisi Operasional

**Tabel 3.1** Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Kadar HbA1c	HbA1c digunakan untuk diagnosis dan cerminan kontrol glikemik penderita DM tipe 2 dengan melihat rata-rata kadar gula darah selama sekitar 120 hari terakhir, sesuai dengan umur sel darah merah (ADA, 2024).	Kadar HbA1c diukur berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium yang tercatat dalam rekam medis, menggunakan metode <i>High Performance Liquid Chromatography</i> (HPLC).	0: kontrol metabolik buruk dengan nilai HbA1c $\geq 6,5\%$ ; 1: kontrol metabolik sedang dengan nilai HbA1c 5,7% - 6,4%; 2: kontrol metabolik baik dengan nilai HbA1c $< 5,7\%$ , (ADA, 2024).	Ordinal
Aktivitas Fisik	Aktivitas fisik sehari-hari dari otot-otot yang digunakan untuk beraktivitas; berjalan, berlari, olahraga, dan lain-lain yang dilakukan responden.	Kuesioner International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF) (Dharmansyah & Budiana, 2021).	0: Rendah 1: Sedang 2: Tinggi Rincian <i>cut-off point</i> dapat dilihat pada Intrumen penelitian kuesioner aktivitas fisik	Ordinal
Pola Makan	pola konsumsi makanan dan minuman pada suatu populasi atau individu dalam jangka waktu tertentu.	Kuesioner makan dari penelitian fahrudini pertanyaan atau wawancara berisi pernyataan tertutup dengan jumlah 15 pernyataan.	0: Tidak baik=0-9 1: Baik = 10-20	Ordinal
Pengetahuan	Pengetahuan adalah hasil tahu seseorang setelah melakukan penginderaan terhadap suatu objek tertentu sehingga mempengaruhi seseorang untuk mampu mengambil keputusan.	Kuesioner DKQ-24 yaitu kuesioner yang digunakan untuk mengukur tingkat pengetahuan pasien tentang diabetes melitus tipe 2	0: Rendah (skor 0-9) 1: Sedang (skor 10-16) 2: Tinggi (17-24)	Ordinal
Kepatuhan Penggunaan Obat	Tingkatan perilaku dimana penderita DM menggunakan obat, menaati semua aturan	Skala kuesioner MMAS-8 dengan pertanyaan sebanyak 8 butir	Menggunakan kuesioner MMAS-8. Data berupa tingkat	Ordinal

dan nasihat yang dianjurkan oleh tenaga kesehatan.	menyangkut dengan kepatuhan penggunaan obat. Dengan penilaian negative jawaban tidak : 1, jawaban ya : 0. penilaian positif jawaban tidak : 0, jawaban ya : 1	kepatuhan dengan skor 0. Rendah = 0-5 1. Sedang = 6-7 2. Tinggi = 8
--	---	--

### 3.7 Prosedur Pengumpulan Data

#### 3.7.1 Teknik Pengumpulan Data

1. Data primer diperoleh dari hasil jawaban kuesioner setiap responden yang terdiri atas kuesioner karakteristik responden (untuk mengetahui usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, indeks massa tubuh, lama menderita DM tipe 2, lokasi Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP), serta kuesioner *International Physical Activity Questionnaire-Short Form* (IPAQ-SF) untuk mengetahui aktivitas fisik responden, kuesioner pola makan dari penelitian faharudini, kuesioner *Diabetes Knowledge Questionnaire-24* (DKQ-24) untuk mengetahui pengetahuan pasien DM, dan kuesioner *Morisky Medication Adherence Scale* (MMAS-8) untuk untuk menilai tingkat kepatuhan pasien terhadap pengobatan.
2. Data sekunder diperoleh dari data rekam medis prolanis penderita DM tipe 2 berisi hasil pemeriksaan HbA1c yang didapatkan dari Laboratorium Klinik Pramitra Biolab, Way Halim

### 3.8 Instrumen dan Bahan Penelitian

#### 3.8.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dilakukan dengan menggunakan kuisioner penelitian terdahulu yang sudah teruji validitas dan reabilitas dengan prosedur pengumpulan data primer. Kuisioner nantinya akan disebarluaskan kepada responden yang menjadi sampel penelitian.

1) Instrumen Penelitian Kadar HbA1c

Pemeriksaan HbA1c dilakukan setelah dilakukan pengambilan darah dengan menggunakan tabung EDTA pada responden di fasilitas kesehatan, menggunakan alat fotometri full automatik dengan reagen paket HbA1c dengan metode yang digunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) dan telah terstandarisasi *National Glycohematologin Standardization Program* (NGSP) hasil pemeriksaan dinyatakan dalam % dan akan menggambarkan pola pengelolaan DM tipe 2 dengan interpretasi kontrol glikemik baik bila nilai HbA1c < 5,7% dan kontrol glikemik sedang bila nilai HbA1c antara 5,7% - 6,4% dan kontrol glikemik buruk bila nilai HbA1c  $\geq$  6,5%. (ADA 2024).

2) Instrumen Penelitian Kuesioner Aktivitas Fisik

Kuesioner aktivitas fisik menggunakan IPAQ-SF yang terdiri dari 7 pertanyaan dengan empat domain, yaitu domain aktivitas fisik di waktu senggang, kegiatan rumah tangga, aktivitas fisik di tempat kerja, dan aktivitas fisik terkait dengan transportasi (Sember et al., 2020). Dari domain tersebut, masing-masing dikategorikan dalam tingkatan atau intensitas aktivitas fisik dengan hasil akhir yaitu jumlah MET-menit/minggu dan skor kategori aktivitas fisik. Adapun rumus yang digunakan dalam pengukuran adalah sebagai berikut.

- a. Aktivitas berjalan =  $3,3 \times$  durasi menit x durasi hari
- b. Aktivitas sedang =  $4,0 \times$  durasi menit x durasi hari
- c. Aktivitas tinggi =  $8,0 \times$  durasi menit x durasi hari
- d. Total aktivitas fisik = hasil aktivitas berjalan + aktivitas sedang + aktivitas tinggi

Pengkategorian aktivitas fisik dilakukan setelah hasil kuantifikasi aktivitas fisik didapatkan.

- a. Kategori rendah merupakan aktivitas selain kategori 2 dan 3, seperti duduk atau berjalan dengan skor MET-menit/minggu <600
  - b. Kategori sedang terdiri dari 20 menit aktivitas berat minimal 3 hari, atau 30 menit aktivitas sedang minimal 5 hari, atau kombinasi aktivitas fisik tinggi dan sedang dengan minimal >600 MET menit/minggu selama 5 hari atau lebih
  - c. Kategori tinggi terdiri dari aktivitas tinggi dengan minimal >1500 MET-menit/minggu selama 3 hari, atau minimal >3000 MET- aktivitas fisik berdasarkan MET-menit/minggu menit/minggu dengan kombinasi aktivitas fisik rendah, sedang dan tinggi selama 7 hari.
- 3) Instrumen Penelitian Kuesioner Pola Makan

Kuesioner yang diterapkan oleh peneliti ialah kuesioner pola makan yang diadopsi dari peneliti Faharudin, 2015 dengan menggunakan skala Guttman yaitu 20 pertanyaan. Pertanyaan positif dengan jawaban “Ya” diberi nilai 1 dan jawaban “Tidak” diberikan nilai 0. Dan pada pertanyaan negatif dengan jawaban digunakan dalam penelitian ini merupakan kuesioner pola makan yang di adopsi dari peneliti Faharudini, 2015 dengan menggunakan skala Guttman yaitu 20 Pertanyaan. Pertanyaan positif dengan jawaban “Ya” diberi skor 1 dan jawaban “Tidak” diberi skor 0. Dan pada pertanyaan negatif melalui jawaban “Ya” diberikan skor “0” dan jawaban Tidak diberi skor 1. Pertanyaan positif terdiri dari (1, 11, 12, 13, 14, 15, 16,17, 18,) dan pertanyaan negatif (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20)
  - 4) Instrumen Penelitian Kuesioner Pengetahuan

Kuesioner DKQ-24 (*Diabetes Knowledge Questionnaire*) merupakan kuesioner tentang pengetahuan pasien tentang diabetes. Kuesioner DKQ-24 dirancang dan divalidasi pada

populasi di Meksiko-Amerika di Starr Country, Texas dan telah diterjemahkan dan diuji validitas serta realibilitasnya pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Yogyakarta oleh Agrimon (2014). Masyarakat Yogyakarta memiliki status sosioekonomi yang mirip dengan populasi di Starr Country yaitu mempunyai karakteristik wilayah dengan biaya hidup dan UMR yang rendah serta tingkat pendidikan yang rendah (SD). Koefisien Alpha Cronbach DKQ-24 versi original adalah 0,78. Koefisien Alpha Cronbach DKQ-24 versi Indonesia yang di uji di Yogyakarta dengan sampel sebanyak 101 responden adalah 0.723. maka DKQ-24 versi Indonesia valid dan realabel untuk digunakan pada populasi di Indonesia. Karena kondisi sosioekonomi responden dalam penelitian ini mirip dengan kondisi sosioekonomi responden yang digunakan untuk uji validitas di Yogyakarta, maka peneliti menggunakan kuesioner ini tanpa melakukan uji validitas dan reliabilitas lagi. Penggunaan kuesioner DKQ-24 versi Indonesia dalam penelitian ini, sudah mendapatkan izin dari Agrimon.

- 5) Instrumen Penelitian Kuesioner Kepatuhan Penggunaan Obat Pada Penelitian ini, peneliti memakai kuesioner MMAS-8. MMAS-8 adalah kuesioner yang terdiri dari 8 pertanyaan yang dirancang untuk menilai tingkat kepatuhan penggunaan obat pasien terhadap pengobatan. Kuesioner ini awalnya dikembangkan untuk pasien hipertensi, namun telah digunakan secara luas pada berbagai kondisi kronis lainnya, termasuk diabetes melitus tipe 2. Terdapat 7 pertanyaan pertama memiliki pilihan jawaban "ya" atau "tidak", sedangkan pertanyaan ke-8 menggunakan skala Likert 5 poin. Skoring dalam kuesioner ini menunjukkan ketidakpatuhan diberikan skor 1. Jawaban yang menunjukkan kepatuhan diberikan skor 0. Skor total berkisar antara 0

hingga 8. Kategori Kepatuhan: Tinggi: skor 8, Sedang: skor 6 hingga <8, dan Rendah: skor <6.

### **3.9 Uji Validitas dan Realibilitas**

#### **3.9.1 Uji Validitas**

Validitas instrumen dinilai untuk mengetahui sejauh apa instrumen dapat tepat mengukur apa yang seharusnya diukur. Dalam kata lain, instrumen yang valid menandakan bahwa instrumen itu sudah teruji kebenaran serta ketepatannya dalam mengukur (Machali, 2021).

##### **1) Kadar HbA1c**

Validitas mengacu pada sejauh mana suatu metode mengukur apa yang seharusnya diukur. Dalam hal ini, pemeriksaan HbA1c bertujuan untuk mengukur rata-rata kadar glukosa darah selama 2–3 bulan terakhir. Standarisasi NGSP dan IFCC: Pemeriksaan HbA1c menggunakan metode High Performance Liquid Chromatography (HPLC) yang distandarisasi oleh *National Glycohemoglobin Standardization Program* (NGSP) dan *International Federation of Clinical Chemistry* (IFCC) memastikan bahwa hasil pengukuran HbA1c dapat dibandingkan secara internasional dan sesuai dengan standar klinis yang berlaku. Metode Nephelometri dan Turbidimetri: Kedua metode ini telah digunakan secara luas dalam pengukuran HbA1c dan menunjukkan validitas yang baik dalam mengukur kadar hemoglobin terglikasi. Nephelometri, misalnya, telah terbukti sebagai metode yang andal dan efisien untuk estimasi HbA1c.

##### **2) Kuesioner Aktivitas Fisik**

Uji validitas merupakan tahap yang dilakukan untuk menguji item dalam sebuah instrumen. *International Physical Activity Questionnaire-Short Form* (IPAQ-SF) merupakan instrumen yang digunakan untuk pengawasan aktivitas fisik secara global

yang telah diuji validitas dan reliabilitas oleh Dharmansyah & Budiana (2021) pada 25 responden didapatkan hasil 0.910 menggunakan koefisien Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), uji kebulatan Barlett yaitu  $X^2=573,434$  ( $df=28$ ,  $p<0.000$ ) dan koefisien alfa *Cronbach* didapatkan 0.884 yang artinya valid dan reliabel sebagai alat ukur aktivitas fisik serta telah diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia sehingga cocok digunakan untuk masyarakat Indonesia. Hasil uji validitas pengukuran NRS didapatkan skor  $r=0.90$  dan reliabilitas didapatkan 0.95 yang telah diuji validitas dan reliabilitas oleh (Handayany et al., 2020; Li et al., 2007). Selain itu, penelitian Asih (2015) menunjukkan bahwa hasil uji validitas IPAQ memiliki hasil valid dengan hasil uji validitas 0,442.

### 3) Kuesioner Pola Makan

Uji validitas adalah indikator yang mengukur apa yang akan diukur. Prinsip validitas ialah pengamatan dan proses mengukur yang artinya keandalan instrumen dalam pengumpulan data (Nursalam, 2020). Uji validitas terhadap kuesioner pola makan tidak lagi dilakukan karena diadopsi dari kuesioner pola makan dari peneliti fahrudini, 2015. Sesuai dengan pengujian yang diterapkan peneliti sebelumnya pada kuesioner maka diperoleh skor  $r$  hitung  $\geq r$  (0,361), sehingga hasil kuesioner dinyatakan valid.

### 4) Kuesioner Pengetahuan

Validitas adalah sejauh mana instrumen dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. DKQ-24 telah melalui uji validitas dalam pengembangan dan penggunaannya secara internasional dan local yaitu ada 2:

1. Validitas Isi (*Content Validity*): Dikembangkan berdasarkan teori dan praktik edukasi diabetes terkini, meliputi seluruh aspek penting manajemen diabetes (etiologi, kontrol gula darah, diet, olahraga, pengobatan, komplikasi).

Dikonfirmasi oleh para ahli dan telah digunakan dalam berbagai populasi, termasuk versi terjemahan Indonesia.

2. Validitas Konstruk (*Construct Validity*): Beberapa studi menunjukkan hubungan positif antara skor DKQ-24 dan hasil klinik seperti kadar HbA1c serta tingkat pendidikan pasien. Namun, dalam studi di Indonesia (Larasati et al., 2019), tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara tingkat pengetahuan berdasarkan DKQ-24 dan outcome klinik (HbA1c), kemungkinan karena edukasi yang tidak merata atau pasien belum lama terdiagnosis.

#### 5) Kuesioner Kepatuhan Penggunaan Obat

Uji validitas bertujuan untuk memastikan bahwa instrumen benar-benar mengukur apa yang seharusnya diukur. Beberapa jenis validitas yang telah diuji pada MMAS-8 versi Indonesia antara lain: *Known Groups Validity*: Menunjukkan korelasi signifikan antara kategori tingkat kepatuhan pasien dengan kadar glukosa darah, dengan nilai Chi-square ( $\chi^2$ ) sebesar 27,858 dan  $p<0,05$ . *Convergent Validity*: Menunjukkan korelasi yang kuat antara skor MMAS-8 dan skor MMAS-4, dengan koefisien korelasi *Spearman* sebesar  $r=0,869$ . Hasil ini menunjukkan bahwa MMAS-8 versi Indonesia memiliki validitas yang baik dalam mengukur tingkat kepatuhan pasien terhadap pengobatan.

### 3.9.2 Realibilitas

#### a. Kadar HbA1c

Reliabilitas mengacu pada konsistensi hasil pengukuran apabila dilakukan berulang kali dalam kondisi yang sama. Metode pemeriksaan HbA1c, termasuk *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC), nephelometri, dan turbidimetri, telah menunjukkan reliabilitas yang baik dengan variasi hasil pengukuran yang minimal antar pemeriksaan.

Metode HPLC secara luas digunakan karena memiliki tingkat presisi dan akurasi yang tinggi dalam mengukur fraksi HbA1c, sehingga sering dianggap sebagai standar rujukan dalam pemeriksaan HbA1c. Namun demikian, perlu diperhatikan bahwa kondisi tertentu, seperti anemia hemolitik atau keberadaan varian hemoglobin, dapat memengaruhi hasil pemeriksaan HbA1c. Oleh karena itu, interpretasi hasil HbA1c harus dilakukan secara hati-hati, dan pada kondisi tertentu dapat dipertimbangkan penggunaan metode alternatif untuk evaluasi kontrol glikemik.

b. Kuesioner Aktivitas Fisik

Hasil uji validitas dan reliabilitas pada kuesioner aktivitas fisik IPAQ yang digunakan pada penelitian sebelumnya adalah menggunakan kuesioner yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Dalam penelitian tersebut IPAQ memiliki hasil reliabilitas dengan *Cronbach's Alpha* sebesar 0,713 dengan nilai r tarbel 0,31 (Asih, 2015).

c. Kuesioner Pola Makan

Reliabilitas adalah konsistensi fakta atau keyakinan tentang kehidupan yang diulangi sepanjang waktu. Penting dipahami bahwa keandalan belum tentu akurat (Nursalam, 2020). Pada temuan ini, peneliti tidak lagi **melakukan** uji reliabilitas untuk kuisisioner pola makan karena diadopsi dari peneliti faharudini . Uji reliabilitas yang digunakan peneliti sebelumnya adalah uji KR:20 dan didapatkan hasil nilai dari KR-20 = 0.966 yang lebih dari 0,60 sehingga kuesioner tersebut dapat dikatakan reliabel.

d. Kuesioner Pengetahuan

Reliabilitas menunjukkan konsistensi suatu instrumen ketika digunakan berulang kali. Koefisien reliabilitas DKQ-24 menggunakan *Cronbach's Alpha* dan *Kuder-Richardson 20* (KR-20) karena skala jawaban bersifat dikotomis (0 dan 1). Hasil reliabilitas internal (KR-20): 0,78 → ini berarti reliabilitas baik.

DKQ-24 dinilai cukup stabil dan dapat dipercaya dalam menilai pengetahuan pasien diabetes melitus.

e. Kuesioner Kepatuhan Penggunaan Obat

Uji reliabilitas bertujuan untuk menilai konsistensi internal dan stabilitas instrumen. Hasil uji reliabilitas MMAS-8 versi Indonesia menunjukkan: Konsistensi Internal: Nilai *Cronbach's alpha* sebesar 0,824, menunjukkan konsistensi internal yang baik. *Test-Retest Reliability*: Koefisien korelasi Spearman sebesar 0,881, menunjukkan stabilitas yang tinggi dari waktu ke waktu. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa MMAS-8 versi Indonesia merupakan instrumen yang reliabel dalam mengukur kepatuhan pasien terhadap pengobatan.

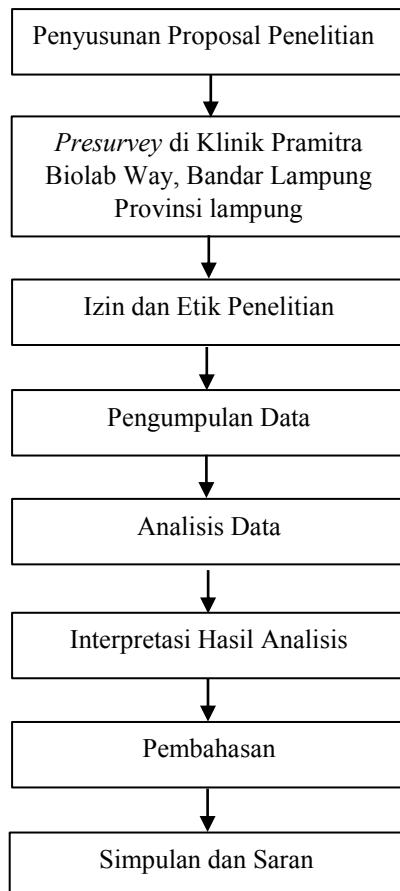
### 3.10 Prosedur dan Alur Penelitian

#### 3.10.1 Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyusun proposal dan melakukan seminar proposal
2. Meminta surat pengantar dari Fakultas Kedokteran Universitas Lampung untuk melakukan penelitian setelah proposal sudah disetujui oleh pembimbing
3. Mengajukan penelitian kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung untuk mendapatkan surat izin penelitian dan kelayakan etik
4. Melakukan seminar hasil penelitian untuk memaparkan hasil dari penelitian yang sudah dilakukan.

### 3.10.2 Alur Penelitian



**Gambar 3.1** Alur Penelitian

### 3.11 Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dari proses pengumpulan data diubah ke dalam bentuk tabel kemudian data diolah menggunakan komputer. Proses pengolahan data menggunakan komputer terdiri dari beberapa langkah yaitu:

1. Pengeditan (*Editing*): yaitu mengoreksi data untuk memeriksa kelengkapan dan kesempurnaan untuk memastikan data yang dikumpulkan sesuai dengan kebutuhan penelitian.
2. Pengkodean (*Coding*): memberikan kode pada data sehingga mempermudah pengelompokan data.

3. Input data (*Entry*): memasukkan data ke dalam program komputer.
4. Tabulasi (*Cleaning*): setelah data yang diperoleh dimasukkan ke dalam komputer selanjutnya dilakukan pembersihan data (*data cleaning*) yang merupakan pengoreksian data dengan tujuan untuk meminimalisir kesalahan kode atau kelengkapan.

### 3.12 Analisis Data

#### 3.12.1 Analisis Univariat

Pada penelitian ini analisis univariat dilakukan untuk mengetahui distribusi frekuensi karakteristik (usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, IMT, lama durasi menderita diabetes melitus tipe 2, lokasi fasilitas kesehatan), variabel bebas, serta variabel terikat. Hasil analisis tersebut digunakan untuk mengetahui seberapa banyak jumlah dan sebaran karakteristik, aktivitas fisik, pola makan, pengetahuan, kepatuhan penggunaan obat, dan kadar HbA1c responden. Analisis univariat menggambarkan masing-masing variabel menggunakan distribusi frekuensi dalam bentuk presentase.

#### 3.12.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan dengan tujuan mengetahui ada atau tiadanya hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat. Data-data yang diperoleh berbentuk skala kategorik dan bentuk hipotesis pada penelitian ini adalah hipotesis komparatif kategorik. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan uji statistik Chi-Square. Syarat uji Chi-Square adalah jika sel memiliki *expected count* kurang dari 5, maksimal 20% dari jumlah sel. Apabila uji *chi-square* tidak memenuhi parametrik (nilai *expected count* >20%), maka dilakukan uji alternatif *Fisher* (Hayati 2023). Untuk hipotesis hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar HbA1c, pengetahuan dengan kadar HbA1c, dan kepatuhan penggunaan obat dengan

kadar HbA1c digunakan uji alternatif berupa penggabungan sel (tabel 3x3), sedangkan untuk hipotesis hubungan antara pola makan dengan kadar HbA1c digunakan uji alternatif berupa penggabungan sel (tabel 2x3), Apabila uji *chi-square* tidak memenuhi parametrik (nilai *expected count* >20%), maka dilakukan uji alternatif *Fisher* (Hayati 2023)

### **3.13 Etika Penelitian**

Penelitian ini telah diajukan pelaksanaannya kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan telah lulus kaji etik berdasarkan surat persetujuan etik untuk dapat melaksanakan penelitian dengan nomor surat 6686/UN26.18/PP.05.02.00/2025. Pelaksanaan penelitian juga berdasarkan izin penelitian dari Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor surat 6279/UN26.18/PP.05.02/2025. Tujuan dari hal ini adalah untuk memastikan bahwa hak, kerahasiaan, dan keamanan data responden serta proses pemeriksaan dalam penelitian terjaga dengan baik. Sebelum penelitian dilaksanakan, semua kegiatan dijelaskan secara rinci kepada responden, yang tercantum dalam lembar informed consent.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Mayoritas responden berusia  $\geq 45$  tahun (82,2%), jenis kelamin adalah perempuan (76,3%), tingkat pendidikan adalah SMA (37,3%), jenis pekerjaan adalah Ibu Rumah Tangga (IRT) (38,1%), lama menderita DM tipe 2 pada rentang 3-5 tahun (40,7%), Indeks Massa Tubuh (IMT) yaitu obesitas 1 (42,4%), serta terdaftar sebagai peserta prolanis di FKTP Puskesmas Way Panji 40 (33,9%).
2. Aktivitas fisik rendah merupakan yang paling banyak, yaitu sebesar 38,1%.
3. Pola makan baik memiliki proporsi tertinggi, yaitu 57,6%.
4. Pengetahuan sedang merupakan yang paling dominan dengan persentase 53,4%.
5. Kepatuhan sedang juga menjadi yang paling banyak, yaitu sebesar 38,1%.
6. Kadar HbA1c yang buruk memiliki persentase tertinggi, yaitu 50,8%.
7. Terdapat hubungan signifikan antara aktivitas fisik dengan kadar HbA1c.
8. Terdapat hubungan signifikan antara pola makan dengan kadar HbA1c.

9. Tidak terdapat hubungan signifikan antara pengetahuan dengan kadar HbA1c.
10. Terdapat hubungan signifikan kepatuhan penggunaan obat dengan kadar HbA1c

## 5.2 Saran

### 5.2.1 Bagi Dinas Kesehatan

Bagi Dinas Kesehatan agar dapat memperkuat kebijakan monitoring HbA1c berkala (misalnya setiap 3–6 bulan sekali) pada DM tipe 2, terutama peserta PROLANIS. Selain itu melakukan penguatan sistem pencatatan dan pelaporan terintegrasi (rekam medis/PROLANIS), menyatukan data HbA1c, terapi, komorbid, BMI, tekanan darah, kepatuhan kunjungan, sehingga mudah dianalisis dan ditindaklanjuti. Program intervensi berbasis wilayah untuk faktor yang berhubungan dengan kadar HbA1c atau faktor dominan yang ditemukan pada penelitian (seperti pola makan dan obesitas, aktivitas fisik rendah, kepatuhan obat yang rendah).

### 5.2.2 Bagi Puskesmas

Bagi Puskesmas dapat melakukan stratifikasi risiko pasien berdasarkan HbA1c, lama menderita DM, BMI/lingkar perut, komorbid, dan kepatuhan. Puskesmas dapat membangun sistem pengingat dan follow-up (WA/telepon/kader), bagi pasien yang tidak melakukan kontrol, tidak mengambil obat, atau dengan kondisi HbA1c tinggi. Intervensi gaya hidup berbasis kelompok, seperti senam/komunitas jalan pagi PROLANIS dapat dilakukan untuk kontrol kadar HbA1c.

### 5.2.3 Bagi Pasien DM Tipe 2

Bagi pasien DM tipe 2 agar melakukan kontrol rutin dan cek HbA1c sesuai jadwal (umumnya 3–6 bulan sekali), minum obat teratur

sesuai aturan. Bila sering lupa, gunakan alarm/ingat keluarga, dan diskusikan dengan petugas (jangan menghentikan sendiri), mengatur makan dengan cara mengurangi minuman manis dan karbohidrat sederhana, memperbanyak sayur/serat, mengatur porsi (misalnya piring makan sehat:  $\frac{1}{2}$  sayur,  $\frac{1}{4}$  protein,  $\frac{1}{4}$  karbo), serta aktif bergerak dengan target bertahap (misalnya jalan cepat 30 menit, 5 hari/minggu), sesuaikan kondisi dan konsultasi bila ada nyeri/komplikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, P.L. and Muflihatn, S.K. (2019) 'Hubungan Tingkat Pengetahuan Dengan Terkendalinya Kadar Gula Darah Pada Pasien DM Tipe II di RSUD AWS', pp. 537–543.
- Amalia, E., Yitnamurti, S. and Wibisono, S. (2018) 'Hubungan Kepribadian dengan Kontrol Glikemik Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD Dr. Soetomo Surabaya', *Unram Medical Journal*, 8(1), pp. 7–12. Available at: <https://doi.org/10.29303/jku.v8i1.326>.
- American Diabetes Association (2018) 'Standards of medical care in diabetes 2018 Abridged for Primary Care Providers', *Diabetes Care*, pp. 1–36. Available at: [https://doi.org/10.1142/9789814304443\\_0001](https://doi.org/10.1142/9789814304443_0001).
- American Diabetes Association (2020) 'Standards of medical care in diabetes: Response to position statement of the American Diabetes Association [2020]', *Diabetes Care*, 29(2), p. 476. Available at: <https://doi.org/10.2337/diacare.29.02.06.dc05-1593>.
- American Diabetes Association (2024) 'Introduction and Methodology: Standards of Care in Diabetes—2024', *Diabetes Care*, 47(December 2023), pp. S1–S4. Available at: <https://doi.org/10.2337/dc24-SINT>.
- American Diabetes Association (2025) 'Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2025', *Diabetes Care*, 48(January), pp. S27–S49. Available at: <https://doi.org/10.2337/dc25-S002>.
- American Diabetes Association (2025) 'Glycemic goals and hypoglycemia: Standards of care in diabetes—2025', *Diabetes Care*, 48(January), pp. S.A. at: <https://doi.org/10.2337/dc25-S002>. (2025) 'Glycemic goals and hypoglycemia: Standards of care in diabetes—2025', *Diabetes Care*, 48(January), pp. S128–S145. Available at: <https://doi.org/10.2337/dc25-S006>.
- Ananda, N.K.S. and Setiyadi, N.A. (2025) 'Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2', 9(April), pp. 1614–1623.

- Antoni, A. *et al.* (2022) ‘Hubungan Kontrol Glikemik dengan Aktifitas Fisik Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Kota Padangsidimpuan’, 5(1), pp. 73–76.
- Audina, R.M. *et al.* (2025) ‘Hubungan Tingkat Pengetahuan dengan Manajemen Diri pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Ribang’, 6(September), pp. 11158–11165.
- Azrimaidaliza, Annisa and Rita, R.S. (2021) ‘Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kadar HbA1c Anggota Klub Prolanis Diabetes Mellitus Tipe 2’, 11(1), pp. 75–83.
- Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (2020) *Panduan praktis Prolanis (Program pengelolaan penyakit kronis)*, BPJS Kesehatan.
- Bekai, E. Al *et al.* (2025) ‘The Hidden Impact of Gestational Diabetes : Unveiling Offspring Complications and Long-Term Effects’, 440(15), pp. 1–21.
- Centers for Disease Control and Prevention (2023) *Physical Activity and Your Weight and Health*, CDC. Available at: <https://www.cdc.gov/healthy-weight-growth/physical-activity/index.html>.
- Centers for Disease Control and Prevention (2024) ‘Adult BMI Categories’. Available at: <https://www.cdc.gov/bmi/adult-calculator/bmi-categories.html#:~:text=BMI> adalah ukuran yang dihitung,BMI merupakan ukuran skrining.
- Dafriani, P. (2017) ‘Hubungan Pola Makan dan Aktifitas Fisik Terhadap Kejadian Diabetes Melitus di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD dr . Rasidin Padang’, 13(2).
- Dewi, N.A. *et al.* (2025) ‘Hubungan Tingkat Kepatuhan Minum Obat pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Berdasarkan Nilai HbA1c di Puskesmas Damai’, 6(September), pp. 10120–10126.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung (2024) ‘Profil Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2024 Pemerintah Provinsi Lampung Dinas Kesehatan’, (44).
- Fauzia, H.A., Nugroho, H. and Margawati, A. (2018) ‘Hubungan Antara Tingkat Pengetahuan dan Aspek Perilaku Dengan Status Kontrol Glikemik Pasien’, *Hubungan Antara Tingkat Pengetahuan Dan Aspek Perilaku Dengan Status Kontrol Glikemik Pasien Diabetes Melitus Di Rsup Dr. Kariadi*, 7(2), pp. 906–918.
- Fawaid, M., Santosa, R.I. and Pribadi, F. (2025) ‘Hubungan Pengetahuan dan Sikap Pengendalian Terhadap Kadar HbA1c pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Made Surabaya’, 6, pp. 18–27.

- Goyal, R., Singhal, M. and Jialal, I. (2023) *Type 2 Diabetes*. Available at: StatPearls [Internet].
- Grespan, E. *et al.* (2022) 'Loss of the Incretin Effect in Type 2 Diabetes : A Systematic Review and Meta-analysis', 107(7), pp. 2092–2100.
- Greta, J.O. (2025) *Hubungan Pengetahuan Diabetes Melitus dengan Kadar HbA1c pada Penyandang Diabetes Melitus Tipe 2 di Kota Yogyakarta*. Universitas Gadjah Mada.
- Hidayati, K.N. and Pibriyanti, K. (2018) 'Anak perempuan dan obesitas sebagai faktor risiko kejadian kadar gula darah tinggi pada anak sekolah dasar', 6(2), pp. 2016–2019.
- Hieshima, K. *et al.* (2020) 'Elevation of the renal threshold for glucose is associated with insulin resistance and higher glycated hemoglobin levels', *Journal of Diabetes Investigation*, 11(3), pp. 617–625. Available at: <https://doi.org/10.1111/jdi.13191>.
- IDF (2019) *The global picture, The World's Wine Markets: Globalization at Work*. Available at: <https://doi.org/10.4337/9781845420765.00011>.
- International Diabetes Federation (2025) *International Diabetes Federation Atlas 11th Edition 2025, Diabetes Atlas*. Available at: <https://doi.org/10.1111/1753-0407.12644>.
- Irawan, T. *et al.* (2025) 'Evaluasi Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) dalam Pengendalian Diabetes Melitus di Wilayah Kerja Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) Tirto I Teguh', 12(11), pp. 2518–2530.
- Irmayanti, Farmawati, A. and Purba, M.B. (2019) 'Distribusi dan Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kadar Hemoglobin A1C (HbA1c) pada Subjek Dewasa Indonesia', 42(1), pp. 43–52.
- Islam, M.F. *et al.* (2021) 'Association of Dietary Patterns with Glycated Hemoglobin (HbA1c) among Type 2 Diabetes Patients: A Cross-sectional Study', 17(7), pp. 716–726. Available at: <https://doi.org/10.2174/157340131766210222101504>.
- Ismafillah, D., Rohana, T. and Cahyana, Y. (2023) 'Analisis algoritma pohon keputusan untuk memprediksi penyakit diabetes menggunakan oversampling smote', 4(1), pp. 27–36.
- Kara, G.M.A. *et al.* (2024) 'Karakteristik hasil pemeriksaan hemoglobin a1c ( Hba1c ) dan indeks massa tubuh ( IMT ) pada pasien diabetes', 15(2), pp. 547–551. Available at: <https://doi.org/10.15562/ism.v15i2.2043>.

- Kementerian Kesehatan RI (2015) *Pedoman Umum Pengendalian Obesitas*.
- Kementerian Kesehatan RI (2019) *Pedoman Pelayanan Kefarmasian pada Diabetes Melitus*.
- Kementerian Kesehatan RI (2020) ‘Kementerian Kesehatan Republik Indonesia: Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tatalaksana Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa’, *Kemenkes RI*, 2, pp. 1–9.
- Kurniati, I. *et al.* (2024) ‘Serum Trace Element Levels in Type 2 DM Patients and its Correlation with Glycemic Control’, *Pharmacognosy Journal* , 16(3), pp. 660–663. Available at: <https://doi.org/10.5530/pj.2024.16.104>.
- Lactona, D. lil and Cahyono, E.A. (2024) ‘Konsep Pengetahuan ; Revisi Taksonomi Bloom’, 2(4), pp. 241–257.
- Lestari, Zulkarnain and Sijid, S.A. (2021) ‘Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan, dan Cara Pencegahan’, *UIN Alauddin Makassar*, 1(2), pp. 237–241. Available at: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>.
- Liu, J. *et al.* (2024) ‘Longitudinal associations of dietary fiber and its source with 48- week weight loss maintenance , cardiometabolic risk factors and glycemic status under metformin or acarbose treatment: a secondary analysis of the March randomized trial’, 14(8), pp. 1–9. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41387-024-00340-z>.
- Moreira, C.N. do V. *et al.* (2019) ‘Glycated Hemoglobin in the Diagnosis of Diabetes Mellitus in a Semi-Urban Brazilian Population’, 16, pp. 1–15.
- Mustikaningrum, D.A. (2021) ‘Hubungan Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Status Sosio-ekonomi : A Systematic Review’.
- Nappoe, S.A., Djasri, H. and Kurniawan, M.F. (2023) *Chronic disease management programme (PROLANIS) in Indonesia*.
- Novitasari, D.I. (2022) ‘Karakteristik Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 yang Rawat Inap di Rumah Sakit Patar Asih Kabupaten Deli Serdang’, 4(3).
- Nurgajayanti, C., Susilawati, T.N. and Wiboworini, B. (2024) ‘Durasi Menderita DM Memengaruhi Kontrol Glikemik Jangka Panjang yang Diukur Melalui HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2’, 34(3), pp. 563–570.
- Octaviana, D.R. and Ramadhani, R.A. (2021) ‘Hakikat Manusia: Pengetahuan (Knowledge), Ilmu Pengetahuan (Sains), Filsafat Dan Agama’, 5(2), pp. 143–159.

- Parsons, J. *et al.* (2014) *HbA1c testing in the diagnosis of diabetes mellitus*. Commonwealth of Australia 2014.
- Pebriyani, U. *et al.* (2022) ‘Analisis Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) BPJS Kesehatan Pada Pasien Diabetes Melitus di UPTD Puskesmas Kedaton Bandar Lampung’, *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 3(1), pp. 301–311. Available at: <https://doi.org/10.31004/jkt.v3i1.4065>.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (2019) ‘Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2019’, *PB Perkeni*, p. 133.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (2021) ‘Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2021’, *PB Perkeni*, p. 46. Available at: [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org).
- Permatasari, T.A. (2025) ‘Literature Review : Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kadar HbA1c pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2’, 6(September), pp. 11610–11616.
- Prameswari, P.A.I. (2023) *Hubungan antara aktivitas fisik, asupan nutrisi, dan indeks massa tubuh dengan kontrol glikemik hba1c pada penderita diabetes melitus tipe 2 di bandar lampung periode november-desember 2022 (berbasis data laboratorium klinik pramitra biolab indonesia)* [sk. Universitas Lampung.
- Pranata, J.A. (2021) ‘Hubungan Efikasi Diri dengan Kontrol Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe-2 di Puskesmas Gamping 2 Sleman Yogyakarta’, 12(8), pp. 495–498.
- Putri, M. *et al.* (2019) ‘Physical Activities Decrease Fasting Blood Glucose Level in Diabetes Mellitus Type 2 Patients : Use of International Physical Activity Questionnaire ( IPAQ ) in Rural Area’, *Majalah Kedokteran Bandung*, 51(4), pp. 201–205.
- Rahayu, N.S. *et al.* (2022) ‘Hubungan Aktivitas Fisik dalam Mengontrol Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus di Puskesmas Jati Makmur Kota Binjai Tahun 2021’, *JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, 7(3), p. 224. Available at: <https://doi.org/10.30829/jumantik.v7i3.10965>.
- Rahmy, H.A. *et al.* (2023) ‘Analisis Program Pengelolaan Penyakit Kronis ( Prolanis ) Terhadap Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus di Kota Padang’, 1(1), pp. 14–22.
- Rismawan, M., Handayani, N.M.T. and Rahayuni, I.G.A.R. (2023) ‘Hubungan Kepatuhan Minum Obat Terhadap Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2’, *Jurnal Riset Media Keperawatan*, 6(1), pp. 23–30. Available at: <https://doi.org/10.51851/jrmk.v6i1.373>.

- Safitri, Y.E., Rachmawati, D. and Martiningsih, W. (2022) 'Pengaruh Aktivitas Fisik Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 (Literatur Review)', 7(2), pp. 94–105.
- Sahela, A.A. *et al.* (2021) 'Hubungan Durasi Diabetes Melitus Tipe 2 dan Kadar HbA1c dengan Tipe Retinopati Diabetik', pp. 58–69.
- Samuel, V.T. and Shulman, G.I. (2016) 'The pathogenesis of insulin resistance : integrating signaling pathways and substrate flux', 126(1), pp. 12–22. Available at: <https://doi.org/10.1172/JCI77812.thesis>.
- Septiar, H.. and Utami, P. (2015) 'Pengaruh Konseling Farmasis Terhadap Kualitas Hidup Dan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Gedong Tengen Periode Maret-Mei 2014'.
- Survei Kesehatan Indonesia (2024) *Laporan Tematik Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023 'Potret Indonesia Sehat' Kementerian kesehatan Republik Indonesia Tahun 2024*.
- Susanti and Bistara, D.N. (2018) 'Hubungan pola makan dengan kadar gula darah Pada Penderita Diabetes Mellitus', *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 3(1), pp. 29–34. Available at: <http://journal.ugm.ac.id/jkesvo>.
- Suyatno, Kurniawan, B. and Suhamranto (2021) 'Hubungan Profil Lipid Terhadap Kontrol Glikemik DM Tipe 2 Peserta Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) di fasilitas Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2021', 10(1), pp. 35–41.
- Trihandayani, Y. *et al.* (2025) 'Pengaruh Latihan Fisik terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2', *Jurnal Siti Rufaidah*, 3(1), pp. 1–8.
- Tuna, H., Wahyuni, S. and Suryani, G.P. (2021) 'Penyuluhan Kadar HbA1C Pada Pasien Diabetes Melitus Prolanis Upaya Sehat di Klinik Bandar Lor Kota Kediri', pp. 45–48.
- Wahyuni, B.R., Dewi, A.D.A. and Hariawan, M.H. (2023) 'Hubungan Kualitas Diet dengan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Kota Yogyakarta', 7(2), pp. 252–260. Available at: <https://doi.org/10.20473/amnt.v7i2SP.2023.25>.
- Wandilla, I., Juliyanti and Anwar, A. (2025) 'Hubungan Kepatuhan Minum Obat dan Efektifitas Pengobatan Melalui Nilai HbA1C pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Segiri Kota Samarinda', 03(02), pp. 105–111. Available at: <https://doi.org/10.59310/jst.v3i02.37>.
- WHO (2016) 'Global Report on Diabetes', *Isbn*, 978, pp. 6–86.

World Health Organization (2020) *Healthy Diet*. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>.

World Health Organization (2021) 'Physical Activity Fact Sheet', *World Health Organization*, pp. 1–8.

World Health Organization (2024) 'Nearly 1.8 billion adults at risk of disease from not doing enough physical activity'. Available at: <https://www.who.int/news/item/26-06-2024-nearly-1.8-billion-adults-at-risk-of-disease-from-not-doing-enough-physical-activity#:~:text=recommends that adults have 150, such as breast and colon>.

Yustika, D.A. (2025) 'Hubungan Pola Makan Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Usia Produktif Di Wilayah Kerja UPTD Puskesmas Selajambe Tahun 2025', 5(1), pp. 83–89.