BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus tipe 2 (DM tipe 2) adalah masalah kesehatan global yang terus meningkat dan menjadi perhatian utama di berbagai negara. DM tipe 2 merupakan gangguan metabolik yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang tinggi, yang disebabkan oleh kelainan dalam sekresi atau efektivitas insulin. Insulin, yang diproduksi oleh pankreas, berperan penting dalam metabolisme glukosa dengan membantu glukosa masuk ke dalam sel untuk digunakan sebagai energi. Namun, pada DM tipe 2, tubuh tidak dapat memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup atau sel-sel tubuh tidak merespons insulin dengan baik, yang menyebabkan glukosa menumpuk di dalam darah (Nurhasanah, 2022). *American Diabetes Association* (ADA) menyatakan bahwa DM tipe 2 mencakup sekitar 90% dari seluruh kasus diabetes, dan umumnya berkembang pada usia dewasa akibat pola hidup tidak sehat, obesitas, dan kurangnya aktivitas fisik.

Diabetes melitus tipe 2 merupakan jenis diabetes yang paling umum dan menyumbang sekitar 90% dari seluruh kasus diabetes. Penyakit ini biasanya berkembang pada usia dewasa dan sering kali dipengaruhi oleh pola hidup yang tidak sehat, termasuk kurangnya aktivitas fisik dan obesitas. Diabetes tipe 2 ditandai oleh penurunan skresi insulin akibat kerusakan progresif pada sel beta pankreas, serta resistensi insulin yang menghambat pengambilan glukosa darah *American Diabetes Association* (ADA) tahun 2021 juga menegaskan bahwa pengaturan pola makan merupakan salah satu strategi utama bagi penderita diabetes untuk

mencegah progresivitas penyakit. Konsumsi makanan tinggi lemak jenuh seperti daging merah, makanan manis, serta gorengan diketahui dapat meningkatkan risiko terjadinya resistensi insulin.

Diabetes melitus tipe 2 merupakan salah satu tantangan kesehatan paling serius di dunia saat ini. Jumlah penderitanya terus mengalami peningkatan setiap tahun, dan risiko komplikasi memperburuk kondisi kesehatan penderita. Lebih dari 90% kasus diabetes melitus merupakan tipe 2. Penyakit ini tidak hanya menjadi penyebab kematian dini di berbagai negara, tetapi juga berkontribusi terhadap meningkatnya kasus kebutaan, penyakit jantung, serta gagal ginjal. International Diabetes Federation (IDF) melaporkan bahwa sekitar 589 juta orang di dunia yang berusia antara 20–79 tahun menderita diabetes, dengan angka ini terus meningkat setiap tahunnya (IDF, 2021).

Di Indonesia, Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 mencatatkan peningkatan prevalensi diabetes melitus yang mencapai sekitar 11,7% pada penduduk dewasa berusia di atas 15 tahun, yang menunjukkan tren peningkatan kasus diabetes yang signifikan. Di Provinsi Jawa Timur, data Profil Kesehatan Tahun 2023 juga mencatat adanya peningkatan kasus penyakit tidak menular, termasuk diabetes, sehingga menjadi fokus utama dalam program pencegahan dan pengendalian yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan Jawa Timur (Dinkes Jawa Timur, 2023). Jumlah penderita Diabetes Melitus di Kota Malang mencapai 21.222 kasus sepanjang tahun 2024, menjadikannya penyakit tidak menular tertinggi di Kota Malang, kasus paling banyak ditemukan pada kelompok usia 60-69 tahun yang didominasi oleh Diabetes Melitus Tipe 2 (Dinas Kesehatan Kota Malang).

Ciri utama dari Diabetes Melitus Tipe 2 adalah resistensi insulin, yaitu kondisi di mana sel-sel tubuh tidak merespons insulin secara efektif untuk membantu penyerapan glukosa ke dalam sel. Hal ini menyebabkan penumpukan glukosa dalam darah, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kadar gula darah secara signifikan. Selain itu, gangguan pada fungsi sel pankreas turut berperan dalam peningkatan kadar glukosa darah secara signifikan. Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap munculnya Diabetes Melitus Tipe II meliputi usia lanjut, obesitas, pola hidup tidak sehat, riwayat keluarga dengan diabetes, serta faktor genetik. Penyakit ini dapat menimbulkan berbagai komplikasi kronis seperti gangguan penglihatan (retinopati), kerusakan saraf (neuropati), gangguan ginjal (nefropati), dan penyakit kardiovaskular. Peningkatan kadar gula darah pada penderita diabetes biasanya memicu gejala seperti sering buang air kecil, rasa haus berlebihan, peningkatan nafsu makan, dan penurunan berat badan yang signifikan. Selain itu, penderita juga dapat mengalami kelelahan dan sering buang air kecil pada malam hari. Dalam beberapa kasus, Diabetes Melitus Tipe II bisa tidak menimbulkan gejala pada tahap awal, sehingga sering kali baru terdeteksi setelah timbul komplikasi (Anggeraini, 2024).

Kadar glukosa darah yang meningkat pada penderita diabetes melitus dapat disebabkan oleh pengaturan pola makan yang tidak tepat. Banyak individu dengan diabetes mengalami kesulitan dalam mengontrol asupan makanannya, seperti mengonsumsi gula atau karbohidrat secara berlebihan. Hal ini mengakibatkan penumpukan karbohidrat dalam aliran darah . Akumulasi karbohidrat tersebut memicu peningkatan kadar glukosa yang dapat menimbulkan berbagai komplikasi, seperti stroke, gagal ginjal, penyakit jantung, gangguan penglihatan hingga

kebutaan, serta risiko amputasi akibat luka yang sulit sembuh atau perdarahan yang tidak terkendali. Dalam kasus yang lebih berat, kondisi tersebut bahkan dapat berujung pada kematian(Sholihah, 2023).

Salah satu penatalaksanaan yang efektif untuk menurunkan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 adalah dengan mengombinasikan terapi medis dengan terapi nutrisi, khususnya melalui penerapan diet rendah karbohidrat. Diet ini membantu mengurangi penumpukan glukosa dalam darah dan meningkatkan sensitivitas insulin Penerapan pola diet ini menjadi salah satu upaya penting untuk mencegah perburukan kondisi diabetes. Saat asupan karbohidrat dibatasi, tubuh akan mengalami kekurangan sumber energi utama, sehingga mulai memecah lemak sebagai sumber energi alternatif. Proses ini membantu mencegah penumpukan lemak dalam tubuh serta berperan dalam menjaga kadar glukosa darah tetap terkendali (Sholehah et al., 2025).

Sementara itu, sebagian besar penelitian mengenai efektivitas pola diet karbohidrat masih berfokus pada rumah sakit atau pusat penelitian besar, sehingga bukti ilmiah pada tingkat layanan primer seperti di puskesmas masih terbatas. Selain itu, keberhasilan penerapan diet rendah karbohidrat juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain tingkat kepatuhan pasien, ketersediaan bahan pangan lokal, serta dukungan edukasi gizi dari tenaga kesehatan (Franz et al., 2020). Dengan demikian, diperlukan penelitian yang lebih mendalam mengenai efektivitas pola diet rendah karbohidrat terhadap kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2, agar dapat mengetahui sejauh mana intervensi diet ini dapat diterapkan secara optimal di layanan kesehatan primer dengan memperhatikan kondisi dan karakteristik masyarakat setempat.

Dalam penatalaksanaan diabetes melitus tipe 2, pengaturan diet memiliki peran penting untuk membantu penderita memperbaiki kebiasaan makan sehingga kadar glukosa darah, lemak, dan tekanan darah dapat terkontrol dengan baik. Menurut Gusasi dkk. (2020), salah satu faktor yang mendukung keberhasilan penatalaksanaan diabetes melitus tipe 2, terutama pada pasien dengan obesitas, adalah kepatuhan dalam menjalankan pola diet yang tepat. Selain itu, pemahaman pasien terhadap jenis dan kandungan bahan makanan juga sangat membantu dalam pengendalian penyakit. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai efektivitas pola diet rendah karbohidrat terhadap kadar gula pada pasien diabetes melitus tipe 2.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, rumusan masalah penelitian ini adalah "Bagaimana efektivitas pola diet rendah karbohidrat terhadap kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di puskesmas pandanwangi?"

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pola diet karbohidrat dan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di puskesmas pandanwangi

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mendeskripsikan tingkat kepatuhan pasien dalam melaksanakan pola diet rendah karbohidrat yang telah disusun dengan peneliti
2. Mendeskripsikan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 setelah mengikuti pola diet rendah karbohidrat
3. Mendeskripsikan kadar glukosa darah berdasarkan kepatuhan melakukan pola diet

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas pemahaman mengenai pola diet karbohidrat dan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2, serta memberikan bukti konkret mengenai pengaruh diet karbohidrat dalam mengontrol kadar glukosa darah pada pasien tersebut.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Ilmu Keperawatan : Penelitian ini memperkaya pengetahuan keperawatan medikal bedah dan komunitas, menjadi dasar evidence-based nursing, serta menjadi referensi belajar mengenai hubungan pola diet karbohidrat dengan kadar gula darah.
2. Bagi Pasien : Penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan pemahaman pasien tentang pengaturan pola makan,

terutama pemilihan karbohidrat, sehingga mampu mengontrol gula darah, mencegah komplikasi, dan meningkatkan kualitas hidup.

3. Bagi Keluarga : Meningkatkan kesadaran keluarga dalam mendukung pengelolaan diet pasien DM tipe 2 melalui penyediaan makanan, pengawasan, dan dukungan emosional sehingga kepatuhan pasien dapat meningkat.
4. Bagi Pelayanan Kesehatan : Penelitian ini dapat menjadi dasar penyusunan program edukasi dan intervensi gizi berbasis bukti, memperkuat SOP manajemen diet DM tipe 2, serta membantu menurunkan komplikasi dan meningkatkan efisiensi pelayanan.
5. Bagi Peneliti Selanjutnya : Penelitian ini diharapkan dapat Menjadi referensi untuk mengembangkan penelitian lanjutan terkait pengelolaan diabetes melalui intervensi nonfarmakologis, sehingga dapat memperluas pemahaman dan inovasi dalam manajemen DM tipe 2.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Diabetes Melitus Tipe 2

2.1.1 Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes adalah istilah umum yang digunakan untuk menggambarkan sekelompok penyakit yang ditandai dengan hiperglikemia (kadar glukosa tinggi). Diabetes disebabkan oleh kelainan pada sekresi insulin atau kerja insulin, atau keduanya, dan mempengaruhi metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak. Diagnosis diabetes ditegakkan berdasarkan gejala dan hasil glukosa plasma vena. Orang mengalami gejala diabetes. Ini termasuk hasil glukosa plasma vena acak untuk orang yang memiliki nilai 11,1 mmol/L atau lebih tinggi. orang melaporkan diabetes. Sedangkan orang tidak menunjukkan gejala, harus mengambil dua sampel glukosa plasma vena saat berpuasa, dan orang yang hasilnya >7 mmol/l terdiagnosis diabetes pada hari yang berbeda (Hasibuan, 2024).

Diabetes mellitus tipe II suatu penyakit ditandai oleh gula glukosa meninggi disebabkan karena produksi insulin yang tidak tepat atau digunakan oleh tubuh. Diabetes mellitus adalah penyakit rumit dengan komponen lingkungan dan genetik yang Kuat (Anggeraini, 2024). Berdasarkan pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa diabetes mellitus merupakan suatu penyakit yang menyebabkan

penderita penyakit ini mengalami peningkatan kadar glukosa melebihi batas normal yang disebabkan karena produksi hormon insulin mengalami masalah di dalam tubuh. Salah satu jenis diabetes mellitus yang paling banyak diderita saat ini adalah diabetes mellitus tipe II.

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus

a. Diabetes Melitus (DM) Tipe 1

DM Tipe 1 merupakan diabetes dengan jumlah populasi yang sedikit diperkirakan jumlahnya kurang dari 5-10% dari seluruh populasi penderita diabetes. DM Tipe ini merupakan penyakit kronis akibat kerusakan autoimun sel pankreas, yang ditandai dengan kekurangan insulin secara absolut (Lesná et al., 2018). Istilah lain dari diabetes tipe 1 yaitu insulin-dependent diabetes, istilah tersebut mengungkapkan bahwa penderita diabetes tipe 1 sangat bergantung pada insulin untuk bertahan hidup. Pemberian insulin setiap hari dilakukan untuk mengatur jumlah glukosa dalam darah. DM tipe 1 ditandai dengan kegagalan sel beta pankreas sebagai pabrik insulin tidak dapat atau kurang untuk memproduksi insulin, akibatnya terjadi peningkatan glukosa darah karena tidak ada insulin untuk merangsang sintesis glikogen di hati. DM tipe 1 adalah penyakit yang sering terjadi pada anakanak dan remaja, akan tetapi tidak menutup kemungkinan untuk terjadi pada usia berapa saja.

Pada dasarnya etiologi DM tipe 1 masih belum diketahui dan tidak dapat dicegah, akan tetapi faktor yang kemungkinan menyebabkan terjadi diabetes tipe 1 yaitu genetik, lingkungan, dan bahan kimia. Berdasarkan hasil studi kasus sebesar 40% kembar monozigot 12 (kembar identik) menderita DM tipe 1, hal ini dikarenakan komponen genetik yang kuat dari penyakit. Sedangkan faktor lingkungan yang diduga berkaitan dengan DM tipe 1 yaitu seperti virus, rubella, dan enterovirus. Teori lain mengungkapkan bahwa paparan bahan kimia bawaan makanan seperti pada susu sapi yang mengandung komponen albumin dapat menjadi faktor risiko terjadinya DM tipe1. Adapun gejalanya meliputi buang air kecil yang berlebihan dan rasa haus, kelaparan konstan, penurunan berat badan, perubahan penglihatan, dan kelelahan (Putri, 2023)

b. Diabetes Melitus (DM) Tipe 2

DM tipe 2 merupakan penyumbang sebagian besar penderita diabetes di seluruh dunia yaitu 90-95%. Istilah lain diabetes melitus tipe 2 yaitu non-insulin dependent atau tidak tergantung insulin. DM ditandai dengan gangguan sekresi insulin dan resistensi insulin. Beberapa penyebab terjadi DM tipe ini yaitu obesitas, kurang aktivitas fisik, dan sering terjadi pada individu diatas 40 tahun, diet tidak sehat, dan merokok (WHO, 2016). Insiden terjadi DM tipe ini lebih tinggi pada perkotaan dibandingkan pedesaan serta pada populasi dengan gaya hidup yang telah berubah dari pola tradisional menjadi modern

(Perveen & Ejaz, 2017). DM tipe 2 tidak tergantung pada pemberian insulin tetapi dapat dikendalikan dengan gaya hidup. Adapun gejala dari DM tipe 2 ini mirip dengan DM tipe 1, akan tetapi seringkali kurang ditandai atau tidak ada sehingga tidak terdiagnosis sampai muncul komplikasi (Ilman, 2023)

c. Diabetes Melitus Gestasional (GDM)

GDM adalah diabetes yang didiagnosa selama kehamilan yang ditandai dengan hiperglikemia (kadar gula darah di atas normal) tetapi di bawah diagnostik diabetes. DM tipe ini terjadi dimana intoleransi glukosa didapati pertama kali pada masa kehamilan, biasanya pada trimester kedua dan ketiga. Wanita dengan diabetes tipe ini dapat mengakibatkan risiko komplikasi meningkat selama masa kehamilan dan saat melahirkan, serta wanita-wanita tersebut dan juga anaknya memiliki risiko lebih tinggi terkena diabetes tipe 2 di masa depan. Diabetes ini didiagnosis dengan skrining prenatal.

Faktor risiko terjadinya DM tipe ini yaitu obesitas, ibu usia lanjut, pola makan kebarat-baratan, riwayat melahirkan bayi besar, dan defisiensi mikronutrien serta riwayat keluarga. Akibat dari DM gestasional pada ibu yaitu memiliki risiko penyakit kardiovaskular, DM tipe 2 serta makrosomia. Sedangkan pada bayi risiko jangka panjangnya dapat juga mengakibatkan penyakit kardiovaskular serta DM tipe 2 (Ilman, 2023).

d. Diabetes Melitus Tipe Lain

DM Tipe lain terjadi karena adanya kelainan kromosom dan mitokondria DNA. Hal ini disebabkan oleh adanya infeksi rubella congenital dan cytomegalovirus. DM tipe ini dapat terjadi juga karena adanya penyakit pada eksokrin pankreas seperti fibrosis kistik, pankreatitis sehingga mengganggu produksi insulin atau kerja insulin dan kelainan pada fungsi sel beta. Penyebab terjadinya DM tipe lain dapat berupa penggunaan obat atau bahan kimia (misalnya penggunaan glukokortikoid pada terapi HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ) selain itu dapat juga disebabkan oleh sindrom genetik lain yang berkaitan dengan DM (Ilman, 2023).

2.1.3 Etiologi

Etiologi dari penyakit diabetes yaitu gabungan antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Etiologi lain dari diabetes yaitu sekresi atau kerja insulin, abnormalitas metabolik yang menganggu sekresi insulin, abnormalitas mitokondria, dan sekelompok kondisi lain yang menganggu toleransi glukosa. Diabetes mellitus dapat muncul akibat penyakit eksokrin pankreas ketika terjadi kerusakan pada mayoritas islet dari pankreas. Hormon yang bekerja sebagai antagonis insulin juga dapat menyebabkan diabetes (septyaningsih, 2023).

Diabetes sering disebabkan oleh factor genetik dan perilaku atau gaya hidup seseorang. Selain itu faktor lingkungan sosial dan pemanfaatan pelayanan kesehatan juga menimbulkan penyakit diabetes dan komplikasinya. Diabetes dapat memengaruhi berbagai sistem organ

tubuh manusia dalam jangka waktu tertentu, yang disebut komplikasi. Komplikasi diabetes dapat dibagi menjadi pembuluh darah mikrovaskular dan makrovaskuler. Komplikasi mikrovaskuler termasuk kerusakan sistem saraf (neuropati), kerusakan sistem ginjal (nefropati) dan kerusakan mata (retinopati) Menurut (Watno, 2024) Penyakit diabetes melitus atau yang biasa dikenal dengan penyakit kencing manis mempunyai beberapa penyebab, antara lain:

1. Pola Makan

   Makan terlalu banyak atau melebihi jumlah kalori yang dibutuhkan tubuh dapat menyebabkan perkembangan diabetes. Asupan makanan berlebihan yang tidak diimbangi dengan sekresi insulin yang tepat dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah dan tentunya berujung pada penyakit diabetes.

2. Obesitas (Kegemukan)

   Orang yang kelebihan berat badan dan memiliki berat badan lebih dari 90 kg cenderung memiliki risiko lebih tinggi terkena diabetes. 9 dari 10 orang yang kelebihan berat badan kemungkinan besar terkena diabetes.

3. Faktor Genetik

   Diabetes dapat ditularkan dari orang tua ke anak. Jika kedua orang tuanya mengidap diabetes, maka gen penyebab diabetes akan diturunkan kepada anaknya. Meski gen ini bisa diwariskan kepada cucu dan cicit, namun risikonya sangat rendah.

4. Bahan-Bahan Kimia dan Obat-Obatan

   Bahan kimia dapat mengiritasi pankreas dan menyebabkan peradangan pada pankreas. Peradan Segala jenis residu obat yang terakumulasi dalam waktu yang lama dapat mengiritasi pankreas.gan pankreas mengurangi fungsinya dan mencegahnya mengeluarkan hormon yang diperlukan untuk proses metabolisme tubuh, seperti insulin.

5. Penyakit dan Infeksi

   Pada Pankreas Bermacam jenis residu obat yang terakumulasi dalam waktu yang lama dan dapat mengiritasi pankreas

6. Pola Hidup

   Kebiasaan gaya hidup juga mempunyai pengaruh besar terhadap penyebab diabetes. Olahraga membantu membakar kalori yang tersimpan dalam tubuh, sehingga mengabaikan olahraga dapat meningkatkan risiko terkena diabetes. Kalori yang tersimpan dalam tubuh dan disfungsi pankreas menjadi penyebab utama diabetes

7. Kadar Kortikosteroid yang tinggi, Kehamilan diabetes gestasional
8. Obat – obatan yang merusak Pankreas.
9. Racun yang mempengaruhi pembentukan atau efek dari insulin.

2.1.4 Patogenesis Diabetes Melitus

Menurut Hanisa, (2024) Resistensi insulin pada sel otot dan hati, serta kegagalan sel beta pankreas telah dikenal sebagai patofisiologi kerusakan sentral dari DM tipe 2. Hasil penelitian terbaru telah diketahui bahwa kegagalan sel beta terjadi lebih dini dan lebih berat dari yang

diperkirakan sebelumnya. Organ lain yang terlibat pada DM tipe 2 adalah jaringan lemak (meningkatnya lipolisis), gastrointestinal (defisisensi inkretin), sel alfa pankreas (hiperglukonemia), ginjal (peningkkatan absorpsi glukosa), dan otak (resistensi insulin), yang juga berperan atas gangguan toleransi glukosa. Saaat ini ditemuka tiga jalur patogenesis baru dari ominous octet yang memperantai terjadinya hiperglikemia pada DM tipe 2. Sebelas organ penting dalam gangguan toleransi glukosa ini (egregious eleven) perlu dipahami bahwa dasar patofisiologi ini memberikan konsep:

1. Pengobatan tidak hanya untuk menurunkan HbA1c saja ,tetapi juga untuk memperbaiki gangguan patogenesis.
2. Pengobatan kombinasi yang diperlukan harus sesuai pada kinnerja obat dengan patofisiologi DM tipe 2.
3. Pengobatan haru dilakukan seidni mungkkin untuk menecgah terjaadinya progresivitas kerusakan sel beta yang sudah terjadi pada pasien gangguan toleransi glukosa

2.1.5 Manifestasi Klinis

Menurut Watno, (2024) Diabetes sering kali luput dari perhatian pada awalnya, dan orang yang mengidapnya bahkan tidak menyadarinya. Gejala klinis diabetes berhubungan dengan efek metabolik dari defisiensi insulin. Jika Gula darah terjadi ketika hiperglikemia parah dan melebihi ambang batas ginjal untuk zat ini. Glukosuria ini menyebabkan diuresis osmotik, yang menyebabkan peningkatan ekskresi urin (poliuria) dan mulut kering (polidipsia) bila melebihi ambang batas ekskresi glukosa

ginjal, yaitu ±180 mg/dl. Kehilangan kalori dapat menyebabkan peningkatan rasa lapar (polifagia).

Penderita diabetes tipe I sering mengalami gejala-gejala yang muncul selama beberapa hari atau minggu, termasuk polidipsia, poliuria, penurunan berat badan, polifagia, kelemahan, dan perasaan mengantuk. Pasien dapat menjadi sakit parah dan mengalami ketoasidosis, yang dapat menyebabkan kematian jika tidak segera ditangani. Terapi insulin biasanya diperlukan untuk mengontrol metabolisme, dan pasien umumnya sensitif terhadap insulin. Di sisi lain, penderita diabetes tipe 2 mungkin tidak menunjukkan gejala sama sekali, dan diagnosis ditegakkan hanya berdasarkan pemeriksaan laboratorium darah dan tes toleransi glukosa. Pada hiperglikemia yang lebih parah, pasien mungkin mengalami polidipsia, poliuria, kelemahan, dan perasaan mengantuk. Pasien-pasien ini tidak mengalami defisiensi insulin absolut, tetapi hanya defisiensi insulin relatif, dan oleh karena itu, biasanya, tidak mengalami ketoasidosis. Sejumlah insulin masih disekresi dan cukup untuk menekan ketoasidosis.

Gejala dan tanda -tanda Diabetes Melitus dapat di golongkan menjadi 2 yaitu,gejala akut dan gejala kronik (Watno, 2024) :

1. Gejala Akut Penyakit Diabetes Militus

   Gejala DM bervariasi dari satu pasien ke pasien lainnya, dan beberapa orang mungkin tidak mengalami gejala sama sekali hingga titik tertentu. Gejala awal antara lain banyak berbuat (polifagia): banyak makan (polifagia), banyak minum (polidipsia), dan banyak buang air kecil (poliuria). Jika kondisi ini tidak diobati dengan cepat,

gejalanya meliputi minum berlebihan dan sering buang air kecil, kehilangan nafsu makan, dan penurunan berat badan yang cepat (5 hingga 10 kg dalam 2 hingga 4 minggu) Mual segera dimulai.

2. Gejala Kronik Penyakit Diabetes Melittus

Gejala kronis yang biasa dialami penderita DM antara lain kesemutan, rasa terbakar atau perih pada kulit, rasa kulit menebal, kejangkejang, mengantuk ringan, pandangan kabur, (biasanya harus sering berganti kacamata), dan area genital (terutama kulit) terasa gatal. Pada wanita, gigi menjadi goyang dan mudah terkelupas, seksualitas menurun, dan ibu hamil sering mengalami keguguran (kematian janin dalam kandungan), atau bayi dengan berat badan lebih dari 4 kg saat lahir.

2.1.6 Komplikasi Diabetes Melitus

Menurut Perkeni (2021), komplikasi Diabetes Melitus dapat muncul secara akut dan menahun :

A. Komplikasi Akut

1. Krisis Hiperglikemia

a. Ketoasidosis Diabetik (KAD) : Komplikasi akut DM yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang tinggi (300-600 mg/dl), disertai tanda dan gejala asidosis dan plasma keton(+) kuat. Oamolaritas plasma meningkat (300-320 mOs/mL) dan peningkatan anion gap.

b. Status Hiperglikemia : Hiperosmolar (SHH) Pada keadaan ini terjadi peningkatan glukosa darah sangat tinggi (>600 mg/dl), tanpa tanda

dan gejala asidosis, osmolaritas plasma sangat meningkat (>320 mOs/mL), plasma keton (+/-), anion gap normal atau sedikit meningkat.

2. Hipolikemia

Hipoglikemia ditandai dengan menurunnya kadar glukosa darah kurang dari 70mg/dL. Hipoglikemia adalah penurunan konsentrasi glukosa serum dengan atau tanpa adanya tanda dan gejala system autonomy, seperti adanya Whipple's triad :

c. Terdapat gejala-gejala hipoglikemia
d. Kadar glukosa darah yang rendah
e. Gejala berkurang dengan pengobatan

Tabel 2.1 Tanda dan Gejala Hipoglikemia Pada Orang Dewasa

	Tanda	Gejala
Autononik	Rasa lapar, berkeringat, gelisah, parestesia, palpitasi, tremulousness	Pucat, takikardia, *widenedpulse pressure.*
Neuroglikopenik	Lemah, lesu, dizziness, confusion, pusing, perubahan sikap, gangguan kognitif, pandangan kabur, diplopia.	*Cortical-blindness,* hipotermia, kejang, koma.

Hipoglikemia dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa bagian terkait dengan derajat keparahannya, yaitu:

f. Hipoglikemia ringan : pasien tidak membutuhkan bantuan orang lain untuk pemberian glukosa per-oral.
g. Hipoglikemia berat : pasien membutuhkan bantuan orang lain unntuk pemberian glukosa intravena, glukagon, atau resusitasi lainnya.

Tabel 2.2 Klasifikasi hipoglikemia

	Klasifikasi Hipoglikemia
Level 1	Glukosa serum <70 mg/dL dan ≥54 mg/dL
Level 2	Glukosa serum <54 mg/dL
Level 3	Kondisi berat yang ditandai dengan perubahan fungsi mental dan/atau fisik yang memerlukan bantuan dari orang lain untuk pemulihan.

B. Komplikasi menahun

1. Makrongiopati

   a. Pembuluh darah otak : stroke

   b. Pembuluh darah jantung : penyakit jantung coroner

   c. Pembuluh darah tepi: penyakit arteri perifer yang sering terjadi pada pasien DM. Gejala tipikal yang biasa muncul pertama kali adalah nyeripada saat berkatifitas dan berkurang ketia beristirahat, namun juga tanpa gejala. Ulkus iskemik pada kaki merupakan kelainan lain yang dapat ditemukan pada pasien DM.

   d. Pembuluh darah otak :strokeiskemik atau stroke hemoragik.

2. Mikrongiopati

a. Retinopati Diabetik : Kendali glukosa dan tekanan darah yang baik dan akan mengurangi risiko atau memperlambat progresi retinopati. Terapi aspirin bukan pencegah adanya retinopati.

b. Nefropati Diabetik

Mengendalikan kadar glukosa darah dan tekanan darah secara optimal merupakan langkah penting untuk mengurangi risiko maupun memperlambat progresivitas nefropati diabetik. Pada pasien dengan penyakit ginjal akibat diabetes, pembatasan asupan protein secara berlebihan—hingga di bawah 0,8 g/kgBB/hari—tidak dianjurkan, karena tidak terbukti memberikan manfaat tambahan dalam menurunkan risiko kardiovaskular maupun memperbaiki laju filtrasi glomerulus (LFG) ginjal. Oleh karena itu, pengaturan diet perlu dilakukan secara seimbang dengan tetap memperhatikan kebutuhan nutrisi untuk menjaga fungsi ginjal serta kesehatan keseluruhan pasien.

c. Neuropati

Pada neuropati perifer, hilangnya sensasi pada area distal meningkatkan risiko terjadinya ulkus kaki yang dapat berujung pada amputasi. Gejalanya antara lain rasa terbakar, sensasi bergetar, dan nyeri yang biasanya lebih berat pada malam hari. Setelah pasien didiagnosis DM tipe 2, skrining polineuropati distal simetris perlu dilakukan melalui pemeriksaan neurologis sederhana, seperti penggunaan monofilament 10 gram, dan diulang minimal satu kali setiap tahun. Penatalaksanaan nyeri dapat menggunakan antidepresan trisiklik, gabapentin, atau pregabalin. Semua pasien juga perlu mendapatkan edukasi perawatan kaki untuk mengurangi

risiko ulkus, dan pengelolaan komplikasi harus dilakukan secara kolaboratif dengan berbagai bidang terkait.

d. Kardiomiopati

Pasien dengan DM tipe 2 memiliki risiko hingga dua kali lipat lebih tinggi mengalami gagal jantung dibandingkan individu tanpa diabetes. Untuk menegakkan diagnosis kardiomiopati diabetik, penting memastikan bahwa gangguan fungsi jantung tidak disebabkan oleh hipertensi, penyakit katup, maupun penyakit jantung koroner. Pada pasien DM yang telah mengalami gagal jantung, terapi yang direkomendasikan meliputi penggunaan obat dari golongan penghambat SGLT-2 atau agonis reseptor GLP-1, karena keduanya terbukti memberikan manfaat kardiovaskular yang signifikan.

2.1.7 Penatalaksanaan Diabetes Melitus Tipe 2

Selain terapi farmasi seperti suntikan atau obat antihiperglikemia , penatalaksanaan Diabetes Mellitus tipe II dimulai dari penggunaan gaya hidup sehat (aktivitas fisik dan terapi diet). Obat hiperglikemia oral dapat digunakan sendiri atau dalam kombinasi. Rujukan ke perawatan kesehatan sekunder atau tersier harus segera dilakukan dalam kasus dekompensasi metabolik yang parah, seperti ketoasidosis, stres ekstrem, penurunan berat badan mendadak, atau adanya ketonuria (Mutiara Wahyuni, 2024). Penatalaksanaan pada penderita DM adalah sebagai berikut :

a. Edukasi : Edukasi merupakan salah satu upaya pencegahan dengan promosi hidup sehat. Materi yang sering diberikan seperti perjalanan DM,

pengedalian dan pemantauan DM, pengobatan baik segi farmakologis dan non-farmakologis, cara memantau gula darah secara mandiri, pentingnya olahraga dan perawatan kaki Terapi Nutrisi Medis (TNM): Komponen penting dari perawatan diabetes yang mencakup semua adalah terapi nutrisi medis.

b. Terapi Nutrisi Medis (TNM) : TNM ini memerlukan keterlibatan petugas kesehatan, pasien dan keluarga pasien. Aturan makan pada penderita DM sama seperti aturan makan pada umumnya seperti makan- makanan yang seimbang sesuai dengan kenbutuhan masing- masing. Terkhusus pasien DM harus membuat jadwal makan, jenis dan jumlah kalori terutama pada yang menggunakan insulin.
c. Latihan fisik : Latihan fisik sebaiknya dilakukan 3-5 hari dalam seminggu sekitar 30-45 menit per hari dan untuk pasien mudah sebaiknya melakukan aktivitas fisik 90 menit/minggu. Hal tersebut dilakukan agar kebugaran tetap terjaga, menurunkan berat badan dan membantu sensitivitas insulin sehingga gula darah dapat terkontrol.
d. Terapi Farmakologis : Terapi ini diberikan bersama dengan pengaturan makanan yang terdiri dari obat antihiperglikemia oral seperti sulfonilurea, glinid, metformin dan Tiazolidinedion (TZD), lalu ada obat anti hiperglikemia suntik seperti insulin, GLP-1 RA dan kombinasi keduanya. Selanjutnya ada terapi kombinasi yaitu pengaturan diet, olahraga dan obat anti hiperglikemia. Terapi famakologis yang terakhir ada kombinasi insulin basal dengan GLP-1 RA

2.1.8 Pemeriksaan Penunjang

Menurut Sharafinna (2025), terdapat beberapa pemeriksaan penunjang yang digunakan untuk menegakkan diagnosis diabetes melitus yaitu :

1. Tes HbA1C : Tes HbA1C (hemoglobin terglikasi) yang berfungsi untuk menilai kadar gula darah dalam jangka panjang. Pemeriksaan ini memberikan gambaran mengenai rata-rata kadar glukosa darah seseorang selama beberapa bulan terakhir. Tes HbA1C mengukur persentase glukosa yang melekat pada hemoglobin, yaitu protein pembawa oksigen dalam sel darah merah. Semakin tinggi nilai HbA1C, maka semakin tinggi pula kadar glukosa darah dalam tubuh.
2. Tes gula darah puasa : Selain itu, dokter juga dapat melakukan tes gula darah puasa untuk membantu menegakkan diagnosis diabetes melitus. Pemeriksaan ini dilakukan setelah pasien berpuasa selama kurang lebih 8 jam tanpa mengonsumsi makanan atau minuman yang mengandung kalori. Berdasarkan hasil pemeriksaan, kadar gula darah dikategorikan sebagai, normal apabila kurang dari 100 mg/dL (5,6 mmol/L), pra-diabetes jika berada pada kisaran 100 – 125 mg/dL (5,6–6,9 mmol/L), dan diabetes bila hasilnya mencapai 126 mg/dL (7 mmol/L) atau lebih. Hingga saat ini, tes gula darah puasa masih dianggap sebagai salah satu metode yang cukup efektif dalam menegakkan diagnosis diabetes melitus.
3. Tes gula darah sewaktu : Tes gula darah sewaktu (GDS) dilakukan sebagai alternatif apabila hasil pemeriksaan HbA1C tidak dapat memberikan gambaran yang akurat untuk menegakkan diagnosis diabetes

melitus. Kondisi tersebut dapat terjadi, misalnya pada wanita hamil atau individu yang memiliki variasi hemoglobin tertentu. Pemeriksaan GDS dapat dilakukan kapan saja tanpa harus memperhatikan waktu makan terakhir pasien. Tes ini bertujuan untuk menilai kadar glukosa darah secara langsung pada saat pemeriksaan sebagai dasar penentuan kemungkinan adanya diabetes melitus.

4. Tes toleransi gula darah oral : Tes toleransi glukosa oral (TTGO) merupakan salah satu pemeriksaan yang digunakan untuk menegakkan diagnosis diabetes melitus. Tes ini dilakukan setelah pasien menjalani puasa selama kurang lebih 8 jam. Setelah pemeriksaan awal, pasien akan diminta mengonsumsi larutan yang mengandung glukosa, kemudian kadar gula darahnya akan diperiksa kembali dua jam setelahnya. Pada individu dengan metabolisme normal, kadar glukosa darah biasanya akan kembali ke tingkat normal setelah dua jam. Namun, pada penderita diabetes melitus, kadar glukosa darah tetap normal meskipun telah berlalu dua jam setelah mengonsumsi glukosa.

2.1.9 Pengaruh Pola Diet Karbohidrat Terhadap Kontrol Glukosa Terhadap Pencegahan Komplikasi

Diabetes Melitus (DM) merupakan kondisi kesehatan serius yang secara signifikan meningkatkan resiko berbagai komplikasi, baik makrovaskular (seperti penyakit kardiovaskular, hipertensi) maupun mikrovaskular (seperti gagal ginjal dan retinopati). Seiring perkembangan penyakit, komplikasi ini bahkan dapat meningkatkan risiko kematian. Meskipun penyebab pasti komplikasi DM belum sepenuhnya dipahami,

kepatuhan diet diyakini memaikan peran krusial dalam upaya pencegahan dan pengelolaannya. Prinsip diet yang dianjurkan untuk penderita DM adalah Tepat jumlah, Tepat jenis, dan Tepat jadwal. Namun, keberhasilan penanganan DM sering terhambat oleh ketidakpatuhan pasien terhadap terapi diet, salah satunya karena rasa jenuh. Oleh karena itu, identifikasi lanjut mengenai pengaruh diet terhadap komplikasi DM masih diperlukan (Subagjo et al., 2024).

Pengaturan diet yang optimal merupakan kunci utama dalam upaya mengurangi risiko komplikasi jangka panjang yang ditimbulkan oleh Diabetes Mellitus (DM). Komplikasi serius ini meliputi penyakit makrovaskular seperti penyakit jantung koroner (memicu serangan jantung) dan cerebrovascular disease (memicu stroke), serta komplikasi mikrovaskular seperti retinopati (menyebabkan kebutaan) dan nefropati (menyebabkan kerusakan ginjal atau gagal ginjal). Selain itu, diet yang baik juga mengurangi risiko neuropati, ulkus kaki, dan berbagai infeksi (Subagjo et al., 2024).

Pendekatan diet ini adalah metode yang efektif untuk meneliti korelasi antara asupan makanan dan penyakit. Dalam konteks DM, Pengaturan Diet 3J (Tepat Jumlah, Tepat Jenis, dan Tepat Jadwal) adalah prinsip yang dirancang untuk mempermudah pasien dalam mematuhi rekomendasi konsumsi makanan. Oleh karena itu, sangatlah penting untuk memahami secara mendalam hubungan antara penerapan diet 3J dengan kejadian komplikasi DM (Subagjo et al., 2024).

Meskipun terdapat beragam regimen terapi untuk penanganan DM, diet tetap menjadi komponen fundamental. Kepatuhan yang baik terhadap prinsip diet 3J secara langsung berkontribusi pada tercapainya kontrol glukosa darah yang terkendali. Kepatuhan diet ini dapat dievaluasi melalui kuesioner atau penanda biomolekuler, salah satunya adalah Hemoglobin A1c (HbA1c), yang berfungsi sebagai indikator kontrol glikemik jangka panjang (Subagjo et al., 2024).

2.2 Diet dalam Pengelolaan Diabetes Melitus

2.2.1 Pola Diet Karbohidrat

2.2.1.1 Definisi Karbohidrat

Karbohidrat merupakan senyawa yang tersusun atas unsur karbon, hidrogen, dan oksigen. Sebagian besar karbohidrat dalam makanan berasal dari tumbuhan, meskipun beberapa jenis juga dapat ditemukan pada produk hewani. Karbohidrat memiliki peran penting dalam berbagai proses tubuh dan menjadi sumber energi utama bagi sebagian besar penduduk dunia, terutama di negara. Asupan karbohidrat yang berlebih dapat menyebabkan peningkatan berat badan dan menurunnya sensitivitas tubuh terhadap insulin. Karbohidrat yang masuk ke tubuh akan diurai menjadi glukosa, yang kemudian diserap melalui saluran pencernaan (Nur, 2023).

2.2.1.2 Jenis Karbohidrat

Menurut susunan molekulnya Karbohidrat dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana adalah karbohidrat yang terdiri dari satu atau dua molekul gula. Karbohidrat sederhana disebut juga dengan gula sederhana, yang termasuk gula sederhana adalah:

1. Monosakarida : Monosakarida merupakan karbohidrat yang tidak dapat dihidrolisis menjadi gula yang lebih sederhana lagi. Monosakarida yang bermanfaat bagi tubuh, diantaranya adalah fruktosa (gula buah), glukosa (gula anggur) dan galaktosa.
2. Disakarida : Disakarida adalah karbohidrat yang bila dihidrolisis menghasilkan 2 molekul gula. Disakarida yang bermanfaat bagi tubuh diantaranya adalah sukrosa, laktosa, maltosa dan trehalosa. Karbohidrat kompleks terdiri dari hampir 20.000 unit molekul monosakarida, dan contohnya adalah bahan makanan yang mengandung bahan makanan pokok sepert beras, jagung, ubi, singkong, talas, dan sagu adalah makanan pokok yang banyak mengandung karbohidrat (Fitri and Fitriana, 2020).

2.2.1.3 Sistem Makanan Penukar Karbohidrat

Dalam praktik pengaturan diet, terutama pada pasien Diabetes Melitus tipe 2, digunakan sistem penukar karbohidrat untuk memudahkan pengendalian asupan harian. Melalui sistem ini, pasien dapat mengganti satu makanan sumber karbohidrat dengan makanan lain yang memiliki nilai karbohidrat setara,

sehingga konsumsi tetap terkontrol. Satu penukar karbohidrat setara dengan 15 gram karbohidrat dan menjadi dasar dalam penyusunan menu serta tabel makanan penukar di layanan kesehatan (Ibrahim et al., 2023).

Tabel 2.3 Contoh Daftar Penukar Karbohidrat

Bahan Makanan	**Berat (gram)**	**URT**	**Karbohidrat (gram)**
Nasi putih	100	¾ gelas	40-50
Nasi Merah	100	¾ gelas	39
Roti tawar	80	3 potong	40
Kentang	200	2 biji	6
Singkong	100	1 potong sedang	34
Jagung pipil	100	⅔ gelas	36
Ubi jalar	135	1 biji sedang	

Tabel 2.4 Distribusi Karbohidrat Per Waktu Makan

Waktu Makan	Presentasi	Contoh untuk 200 gram KH/Hari
Sarapan	20%	40 gram
Selingan Pagi	10%	20 gram
Makan Siang	30%	60 gram
Selingan Malam	5%	10 gram
Total	100%	200 gram

2.2.1.4 Peran Karbohidrat dalam Pengaturan Kadar Glukosa Darah

Menurut DHANI, (2022) Kunci utama dalam pengaturan glukosa darah terletak pada jumlah asupan karbohidrat dari makanan utama maupun makanan selingan, bahkan lebih krusial daripada sumber karbohidrat itu sendiri. Hal ini disebabkan oleh pengaruh langsung kuantitas karbohidrat yang dikonsumsi terhadap peningkatan kadar glukosa darah dan stimulasi sekresi insulin.

Secara mekanisme, hubungan antara asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah sangatlah jelas. Karbohidrat yang masuk ke dalam tubuh akan dipecah dan diserap dalam bentuk monosakarida, utamanya glukosa, yang secara langsung memicu peningkatan kadar glukosa darah dan sekresi insulin. Pada pasien DM Tipe 2, sekresi insulin yang tidak memadai atau kondisi resistensi insulin akan menghambat penyerapan glukosa oleh sel, mengakibatkan glukosa menumpuk di dalam darah (hiperglikemia) dan mengganggu peredaran darah ke seluruh jaringan tubuh.

Mengingat peran sentral karbohidrat, rekomendasi diet menganjurkan konsumsi karbohidrat sebesar 45-65% dari total asupan energi harian, dengan prioritas pada karbohidrat yang berserat tinggi. Penting untuk dicatat bahwa pembatasan karbohidrat total hingga di bawah 130 gram per hari (Diet Rendah Karbohidrat) secara umum tidak dianjurkan sebagai standar. Meskipun demikian, glukosa yang berasal dari bumbu makanan diperbolehkan agar penderita diabetes dapat berbagi makanan yang sama dengan anggota keluarga lainnya. Namun, asupan sukrosa (gula meja) total sebaiknya tidak melebihi 5% dari total asupan energi harian pasien.

2.2.2 Diet Rendah Karbohidrat

2.2.2.1 Manfaat Diet Rendah Karbohidrat Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Menurut Harahap (2021) Dalam menjalankan diet karbohidrat, penting untuk memperhatikan jenis dan jumlah karbohidrat yang dikonsumsi. Hal-hal yang perlu diperhatikan yaitu:

3. Memilih sumber karbohidrat tinggi serat dan karbohidrat kompleks : Utamakan bahan pangan seperti gandum utuh, sayuran, buah-buahan berserat, dan umbi-umbian.
4. Mengkonsumsi minyak ikan : Penderita diabetes dianjurkan untuk meningkatkan asupan minyak ikan karena kandungannya dapat membantu mencegah terjadinya peradangan, sehingga dapat mengurangi risiko munculnya komplikasi diabetes.
5. Menghindari karbohidrat yang tidak sehat : Batasi atau hindari makanan olahan, makanan dengan kadar gula tinggi, serta minuman beralkohol karena dapat memperburuk kontrol gula darah.
6. Menggunakan sukrosa (gula pasir) secara terbatas : Gula pasir masih dapat dikonsumsi dalam jumlah sedang, selama tidak berlebihan dan tetap disesuaikan dengan kemampuan pasien dalam menjaga kadar glukosa darah.

2.2.2.2 Penurunan Kadar Glukosa Darah melalui Pembatasan Karbohidrat

Menurut Harahap, (2021). Pembatasan karbohidrat merupakan salah satu pendekatan diet yang semakin banyak direkomendasikan dalam pengelolaan Diabetes Melitus Tipe 2. Pola ini berfokus pada penurunan jumlah karbohidrat yang dikonsumsi sehingga tubuh tidak menerima glukosa dalam jumlah tinggi secara tiba-tiba. Beberapa penelitian terkini menunjukkan bahwa pembatasan karbohidrat dapat menurunkan kadar glukosa darah

secara signifikan melalui berbagai mekanisme fisiologis Berikut penjelasan naratif dari setiap mekanisme tersebut:

7. Mengurangi Asupan Glukosa Langsung

   Karbohidrat merupakan sumber utama glukosa tubuh. Ketika seseorang mengonsumsi makanan tinggi karbohidrat, terutama karbohidrat sederhana seperti gula, tepung putih, dan makanan olahan, kadar glukosa darah akan meningkat dengan cepat.

   Pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2, lonjakan ini sulit dikendalikan karena adanya gangguan pada sensitivitas insulin. Dengan membatasi asupan karbohidrat, jumlah glukosa yang masuk ke dalam peredaran darah menjadi jauh lebih sedikit. Hal ini menyebabkan kadar glukosa postprandial (setelah makan) lebih stabil dan tidak mengalami lonjakan tajam. Seiring waktu, pengurangan asupan glukosa harian ini menyebabkan kadar glukosa puasa menurun dan membantu mencapai kendali glikemik yang lebih baik.

8. Meningkatkan Sensitivitas Insulin

   Salah satu penyebab utama hiperglikemia pada DM Tipe 2 adalah resistensi insulin, yaitu kondisi ketika sel-sel tubuh tidak merespons insulin secara efektif. Konsumsi karbohidrat berlebih dalam jangka panjang dapat mempertahankan kondisi hiperinsulinemia (kadar insulin tinggi) yang justru memperburuk resistensi insulin. Pembatasan karbohidrat menurunkan kebutuhan tubuh akan insulin karena glukosa yang

masuk lebih sedikit. Penurunan kadar insulin dalam darah ini justru memberikan kesempatan bagi tubuh untuk memperbaiki sensitivitas insulin. Ketika sensitivitas meningkat, sel-sel tubuh lebih mudah menyerap glukosa dari darah, sehingga kadar glukosa darah dapat menurun secara alami tanpa peningkatan dosis obat.

9. Meningkatkan Pembakaran Lemak dan Menurunkan Berat Badan

   Penurunan asupan karbohidrat mengubah sumber energi utama tubuh dari glukosa menjadi lemak. Dalam kondisi rendah karbohidrat, tubuh akan meningkatkan proses oksidasi lemak sebagai energi. Ketika pembakaran lemak meningkat, berat badan cenderung menurun, terutama lemak visceral (lemak di sekitar organ tubuh). Penurunan lemak visceral sangat penting bagi penderita DM Tipe 2 karena lemak ini berperan besar dalam menyebabkan resistensi insulin. Dengan berkurangnya lemak visceral, sensitivitas insulin membaik dan kadar glukosa darah semakin mudah dikendalikan.

10. Mengurangi Produksi Glukosa Berlebih oleh Hati

    Selain glukosa yang berasal dari makanan, tubuh juga menghasilkan glukosa melalui proses glukoneogenesis di hati. Pada DM Tipe 2, proses ini sering berlangsung berlebihan sehingga menyebabkan kadar glukosa puasa meningkat meskipun pasien tidak makan. Pembatasan karbohidrat

membantu mengurangi produksi glukosa dari hati. Ketika tingkat insulin menurun dan sensitivitas insulin meningkat, sinyal tubuh untuk memproduksi glukosa berlebih juga melemah. Akibatnya, kadar glukosa darah puasa menjadi lebih terkendali.

11. Menstabilkan Variabilitas Glukosa Darah

Variabilitas glukosa darah merujuk pada fluktuasi naik-turun gula darah sepanjang hari. Pada pasien DM Tipe 2, fluktuasi yang terlalu besar dapat meningkatkan risiko komplikasi mikrovaskular seperti nefropati dan retinopati. Pembatasan karbohidrat terbukti secara efektif mengurangi fluktuasi ini. Karena karbohidrat merupakan pemicu utama lonjakan glukosa, penurunan konsumsi karbohidrat menyebabkan kadar glukosa darah lebih stabil setelah makan. Kestabilan ini sangat penting untuk mencegah kerusakan pembuluh darah jangka panjang.

2.2.3 Indeks Glikemik (GI) dan Beban Glikemik (BG)

2.2.3.1 Definisi Indeks Glikemi (GI) dan Beban Glikemik (BG)

Indeks Glikemik (IG) merupakan suatu parameter yang digunakan untuk mengelompokkan bahan makanan yang mengandung karbohidrat berdasarkan kemampuan makanan tersebut dalam meningkatkan kadar glukosa darah. Nilai IG mencerminkan seberapa besar respons glikemik yang muncul setelah seseorang mengonsumsi makanan berkarbohidrat, dan dinyatakan sebagai persentase respon kenaikan glukosa darah dibandingkan dengan

pangan acuan, biasanya 50 gram glukosa murni sebagai standar pembanding. Pengelompokan indeks glikemik dibagi menjadi tiga kategori, yaitu IG rendah (≤55), IG sedang (56–69), dan IG tinggi (≥70) (Sadewi, 2022). Makanan dengan IG tinggi menyebabkan peningkatan glukosa darah yang cepat dan tajam sehingga dapat memicu hiperinsulinemia dan meningkatkan risiko terjadinya resistensi insulin (Sindi et al., 2024).

Sebaliknya, konsumsi makanan dengan IG rendah menghasilkan kenaikan gula darah yang lebih lambat dan stabil karena proses pencernaan dan penyerapan glukosa berlangsung secara bertahap. Mekanisme ini berkontribusi pada penurunan beban glikemik dan mengurangi rangsangan berlebih terhadap sekresi hormon insulin oleh pankreas, sehingga kadar glukosa darah lebih terkontrol dan tidak mengalami lonjakan signifikan (Sindi et al., 2024).

Beban glikemik (BG) merupakan nilai yang menggambarkan respons kenaikan glukosa darah setelah seseorang mengonsumsi satu porsi makanan yang mengandung karbohidrat. Parameter ini menunjukkan bagaimana kadar glukosa darah bereaksi terhadap jumlah dan jenis karbohidrat yang terdapat dalam makanan, termasuk nilai indeks glikemiknya. Dengan demikian, BG dapat digunakan sebagai indikator untuk menilai respons glukosa darah maupun respons insulin yang muncul akibat konsumsi satu porsi makanan (Salsabella, 2022).

BG menjelaskan berapa banyak karbohidrat yang terkandung dalam makanan serta bagaimana setiap gram karbohidrat berkontribusi terhadap peningkatan kadar glukosa darah. Menurut Liu dkk. (2001), BG mampu menggambarkan kualitas dan kuantitas karbohidrat dalam pangan beserta interaksi keduanya dalam memengaruhi respons glikemik. Secara perhitungan, nilai BG diperoleh melalui perkalian antara indeks glikemik suatu makanan dengan total karbohidrat dalam satu porsi, kemudian hasilnya dibagi seratus. Meskipun BG berkaitan dengan IG, hubungan keduanya tidak selalu linear. Suatu makanan dapat memiliki IG yang tinggi tetapi menghasilkan BG yang rendah, tergantung jumlah karbohidrat yang dikandungnya, dan sebaliknya. Bagi penderita diabetes, BG merupakan alat yang bermanfaat untuk menilai porsi dan jenis makanan yang paling sesuai untuk membantu menjaga kestabilan kadar glukosa darah (Salsabella, 2022)

2.2.3.2 Penatalaksanaan diet pada penderita diabetes melitus umumnya menitikberatkan pada pengaturan porsi, khususnya jumlah karbohidrat, karena adanya anggapan bahwa setiap jenis karbohidrat dalam jumlah yang sama akan menimbulkan kenaikan glukosa darah yang setara. Namun, penelitian oleh Heather dkk. menunjukkan bahwa jenis karbohidrat yang berbeda dapat menghasilkan respons glukosa dan insulin yang berbeda meskipun diberikan dalam jumlah gram yang sama (Sukarmi, 2021).

Pada penderita diabetes melitus, penelitian jangka menengah membuktikan bahwa mengganti sumber karbohidrat berindeks glikemik (IG) tinggi dengan makanan ber-IG rendah dapat meningkatkan kontrol glikemik. Studi lain yang membandingkan konsumsi makanan pagi dengan IG berbeda menunjukkan bahwa kelompok yang mengonsumsi makanan ber-IG tinggi mengalami respons glukosa dan insulin setelah makan siang yang lebih tinggi dibanding kelompok IG rendah, meskipun komposisi gizi makan siang sama (Sukarmi, 2021).

Penelitian pada individu tanpa diabetes juga menemukan bahwa karbohidrat yang diserap lebih lambat menghasilkan puncak glukosa yang lebih rendah, sehingga IG rendah dapat membantu memperlambat kenaikan kadar glukosa darah. Jenkin dkk. merangkum berbagai penelitian dan menyimpulkan bahwa penerapan konsep IG memiliki efek protektif serta bermanfaat dalam pencegahan dan penanganan penyakit kronis, termasuk diabetes melitus (Sukarmi, 2021).

2.2.3.3 Perhitungan Indeks Glikemik dan Beban Glikemik Rumus Beban Glikemik (BG):

BG = (IG × Gram Karbohidrat yang dikonsumsi) ÷ 100

Klasifikasi:

- BG Rendah: ≤ 10
- BG Sedang: 11-19
- BG Tinggi: ≥ 20

Tabel 2.5 Indeks Glikemik dan Beban Glikemik Bahan Makanan

Bahan Makanan	Porsi	IG	KH (gram)	BG	Kategori
Nasi putih	150 g	72	53	38	Tinggi
Nasi merah	150 g	55	53	38	Tinggi
Roti gandum	30 g	69	13	9	Rendah
Kentang rebus	150 g	78	21	16	Sedang
Ubi jalar	150 g	63	21	16	Sedang
Jagung rebus	150 g	48	32	15	Sedang
Apel	120 g	36	15	5	Rendah
Pisang	120 g	51	23	12	Sedang

2.3 Pengaruh Pola Makan terhadap Kadar Glukosa Darah

2.3.1 Hubungan Pola Makan dengan Kontrol Glukosa Darah pada Pasien Diabetes

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Rizki, 2021), ditemukan bahwa pola makan memiliki pengaruh yang bermakna terhadap kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2. Pasien dengan kadar glukosa darah yang tinggi umumnya menunjukkan pola makan yang tidak teratur dan tidak sesuai dengan prinsip manajemen diet diabetes. Ketidakteraturan tersebut meliputi beberapa aspek, seperti waktu makan yang tidak konsisten, sering melewatkan jam makan, serta kebiasaan mengonsumsi makanan dalam porsi besar pada satu waktu. Selain itu, pasien cenderung tidak mengatur jenis makanan yang dikonsumsi, misalnya memilih makanan tinggi karbohidrat sederhana, rendah serat, atau tinggi indeks glikemik, yang dapat memicu lonjakan gula darah setelah makan.

Penelitian tersebut juga mencatat bahwa sebagian besar pasien mengonsumsi makanan tanpa memperhatikan keseimbangan zat gizi, seperti perbandingan karbohidrat, protein, dan lemak. Banyak pasien yang mengakui bahwa kenaikan kadar gula darah mereka dipengaruhi oleh pola makan di hari-hari sebelumnya, terutama ketika mereka mengonsumsi makanan manis, gorengan, nasi dalam porsi besar, atau camilan berkalori tinggi pada waktu yang berdekatan.Ketidakteraturan dalam pengaturan porsi dan pemilihan bahan makanan ini berkontribusi pada baik buruknya kontrol glikemiks

2.3.2 Studi dan Bukti tentang Efektivitas Diet Rendah Karbohidrat dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah

Hasil penelitian (Fatra Fasya Gusasi, Vivien Novarina Kasim & Megahrizka Oktasyah Puteri Suleman, 2022) menunjukkan bahwa pengaturan diet pada penderita Diabetes Melitus di wilayah kerja Puskesmas Limboto paling banyak dilakukan dengan kombinasi makro dan mikronutrien, yaitu pada 29 pasien (17,21%), sementara yang paling sedikit adalah pengaturan diet dengan fokus makronutrien saja, yaitu pada 4 pasien (15,50%). Berdasarkan analisis bivariat menggunakan uji alternatif t-independent sample (uji Mann-Whitney), diperoleh bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara efektivitas pengaturan diet dengan kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Melitus di wilayah tersebut, dengan nilai p-value = 0,741 ($p > 0,05$).

Temuan ini berbeda dari sejumlah penelitian sebelumnya. Misalnya, penelitian oleh Sri dkk. (2012) melaporkan adanya hubungan bermakna

antara kebiasaan makan dan kadar gula darah (p = 0,001), dan studi oleh Achmad Yoga Setyo Utomo (2011) menunjukkan bahwa pengaturan pola makan memiliki hubungan signifikan dengan keberhasilan pengelolaan Diabetes Melitus tipe 2 (p = 0,008). Perbedaan hasil tersebut kemungkinan disebabkan oleh jumlah sampel penelitian yang relatif sedikit, sehingga memengaruhi nilai signifikansi dan membuat temuan penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian-penelitian terdahulu.

2.4 Teori Kepatuhan Diet

2.4.1 Faktor - faktor yang Mempengaruhi Kepatuhan Diet pada Pasien Diabetes

Menurut Dini Yaumil Arafah, (2021), Kepatuhan pasien terhadap diet dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain usia, tingkat pengetahuan, lama menderita diabetes, pendidikan, kepercayaan diri, motivasi, pengalaman mengikuti penyuluhan, serta dukungan keluarga. Usia merupakan salah satu faktor yang berkaitan dengan kepatuhan terhadap terapi non-farmakologis, termasuk pengaturan diet. Sejumlah literatur menunjukkan adanya hubungan antara usia dan kepatuhan diet pada penderita diabetes mellitus, di mana kelompok usia dewasa cenderung lebih taat dibandingkan kelompok lanjut usia.

Durasi seseorang menderita diabetes juga berhubungan dengan risiko munculnya komplikasi. Semakin lama penyakit diderita, semakin besar kemungkinan timbulnya komplikasi jika tidak diimbangi dengan pola hidup sehat. Sebaliknya, manajemen diri yang baik dapat meningkatkan kualitas hidup dan membantu mencegah atau menunda komplikasi jangka panjang.

Pengetahuan pasien berperan penting dalam memengaruhi kepatuhan diet. Penelitian Sugandi (2018) melaporkan adanya hubungan yang signifikan antara tingkat pengetahuan dan kepatuhan diet pada pasien diabetes mellitus. Pendidikan, sebagai proses pemberian pemahaman atau bimbingan, turut menentukan sejauh mana seseorang mampu menerima dan mengolah informasi. Tingkat pendidikan yang rendah sering kali berdampak pada sikap dan pengetahuan yang kurang memadai mengenai pengelolaan diet pada pasien diabetes tipe 2.

Pengetahuan yang baik serta informasi yang tepat dapat meningkatkan motivasi pasien untuk memperbaiki perilaku dan mematuhi anjuran diet. Pasien yang pernah memperoleh penyuluhan tentang diet diabetes umumnya menunjukkan perilaku pengelolaan diri yang lebih baik dibandingkan mereka yang belum mendapatkan informasi serupa.

2.4.2 Model Perubahan Perilaku (misalnya *Transtheoretical Model* atau *Health Belief Model*)

Prochaska dan Velicer (2020) dalam (Qurnia Andayani et al., 2025) menjelaskan bahwa perubahan perilaku kesehatan berlangsung melalui beberapa tahap yang saling berkesinambungan. Model Transaksional ini membagi proses perubahan menjadi lima fase utama, yaitu pra-kontemplasi, kontemplasi, persiapan, tindakan, dan pemeliharaan.

Setiap fase memiliki ciri khas serta memerlukan pendekatan intervensi yang berbeda. Model ini membantu tenaga kesehatan mengidentifikasi posisi individu dalam proses perubahan sehingga

intervensi dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing pasien. Tahap-tahap perubahan perilaku tersebut meliputi:

a) Pra-kontemplasi: individu belum menyadari atau belum memiliki keinginan untuk memperbaiki perilakunya, meskipun terdapat risiko kesehatan.
b) Kontemplasi: individu mulai menyadari masalah dan mempertimbangkan perubahan, namun belum mengambil tindakan nyata.
c) Persiapan: individu menunjukkan niat kuat untuk berubah dan mulai membuat rencana atau komitmen untuk memulai perilaku sehat.
d) Tindakan: individu mulai melakukan perubahan perilaku secara nyata sesuai rencana yang telah disusun.
e) Pemeliharaan: individu berupaya mempertahankan perilaku sehat yang sudah diterapkan dan mencegah terjadinya kekambuhan.

Menurut Qurnia Andayani et al., (2025) Salah satu model yang paling dikenal dalam memahami perilaku kesehatan adalah *Health Belief Model* (HBM) yang dikembangkan oleh Rosenstock. Model ini menitikberatkan pada bagaimana keyakinan individu mengenai kesehatan memengaruhi keputusan dan tindakan mereka dalam berperilaku sehat.

HBM mencakup beberapa komponen utama, yaitu persepsi kerentanan terhadap penyakit, persepsi tingkat keparahan, persepsi manfaat tindakan pencegahan, serta persepsi hambatan yang mungkin menghalangi seseorang untuk menjalankan perilaku kesehatan. Menurut Fisher dan Fisher (2022) , HBM menegaskan bahwa keyakinan individu mengenai

risiko penyakit, efektivitas tindakan pencegahan, serta kemampuan diri dalam melakukan tindakan tersebut berperan penting dalam menentukan apakah seseorang akan terlibat dalam perilaku pencegahan. Model ini terbukti efektif dalam menjelaskan variasi perilaku kesehatan pada berbagai populasi dan menjadi dasar bagi perancangan program intervensi. Ketika seseorang merasa dirinya berisiko tinggi dan percaya bahwa tindakan pencegahan misalnya vaksinasi atau perubahan pola makan mampu menurunkan risiko tersebut, maka kemungkinan mereka untuk mengambil tindakan pencegahan akan meningkat. Pemahaman mendalam mengenai keyakinan individu ini memungkinkan tenaga kesehatan menyusun strategi edukasi dan intervensi yang lebih sesuai, sehingga partisipasi masyarakat dalam upaya pencegahan dapat ditingkatkan.

2.4.3 Pengaruh Edukasi dan Dukungan Keluarga terhadap Kepatuhan Diet

Studi yang dilakukan oleh Siti Aminah dan rekan-rekan pada tahun 2022 menunjukkan bahwa program *Diabetes Self-Management Education* (DSME) efektif meningkatkan kepatuhan diet pada pasien diabetes. Sebelum intervensi, sebanyak 13 responden (81,3%) tidak patuh terhadap kebiasaan makan, dan tingkat kepatuhan mengikuti intervensi juga berada pada angka yang sama. Setelah edukasi melalui media *booklet* diberikan, terjadi peningkatan signifikan dalam kepatuhan diet, dengan nilai $p = 0{,}006$ ($\leq 0{,}05$). Peningkatan ini berkaitan dengan bertambahnya pengetahuan pasien setelah menerima edukasi mengenai manajemen diri diabetes (Aminah et al., 2022).

Penelitian lain oleh Risna Yuliasita (2019) mengevaluasi edukasi diet menggunakan aplikasi berbasis Android pada pasien DM tipe 2. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa kelompok kontrol tidak mengalami perubahan kepatuhan sebelum dan sesudah intervensi. Pada kelompok perlakuan, jumlah pasien yang patuh meningkat dari 1 orang (5,9%) menjadi 2 orang (11,8%), namun peningkatan tersebut tidak bermakna secara statistik (p = 0,245). Faktor-faktor seperti sarana dan prasarana, motivasi, dukungan keluarga, lama menderita diabetes, persepsi diri, serta kemampuan mengingat dalam pengisian recall 24 jam dan FFQ diduga memengaruhi hasil penelitian (Yuliasita, 2019).

Selain itu menurut (Dini Yaumil Arafah, 2021) Dukungan keluarga memiliki peran penting dalam membantu pasien diabetes melitus mematuhi pengobatan dan pengaturan diet. Kepatuhan diet sangat dipengaruhi oleh sejauh mana keluarga memberikan dukungan yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dukungan emosional, serta pemenuhan kebutuhan psikososial. Dukungan ini membantu pasien mempertahankan pola makan yang tepat dan meningkatkan keberhasilan program terapi yang dijalani (Lorenza, 2023; Siregar & Siregar, 2022).

Selain itu, dukungan keluarga juga berkontribusi pada kondisi mental pasien, terutama ketika mereka menghadapi tantangan selama proses pengobatan. Empati, penghargaan, fasilitas, dan partisipasi keluarga dapat mengurangi kecemasan akibat lamanya menderita diabetes dan mendorong pasien untuk tetap konsisten menjalankan diet. Dukungan yang baik membuat pasien merasa diperhatikan dan lebih termotivasi dalam menjaga pola makan serta mengontrol kadar gula darahnya.

2.5 Metode Pengukuran Kadar Glukosa Darah

Menurut Putri, (2021) jenis – jenis pemeriksaan kadar glukosa darah yaitu :

1. Gula darah sewaktu

   Pemeriksaan gula darah sewaktu merupakan pengukuran kadar glukosa dalam darah pada saat itu juga, tanpa mempertimbangkan apakah seseorang baru makan atau dalam keadaan tertentu. Pemeriksaan ini termasuk jenis pemeriksaan non-puasa dan dapat dilakukan kapan saja. Nilai normal gula darah sewaktu umumnya berada di bawah 140 mg/dl. Pemeriksaan ini sering digunakan sebagai salah satu metode untuk membantu menegakkan diagnosis diabetes melitus

2. Gula darah puasa

   Pemeriksaan glukosa darah puasa adalah tes yang dilakukan setelah individu tidak mengonsumsi makanan selama 10–12 jam. Hasil pengukuran ini digunakan untuk menilai keseimbangan kadar glukosa dalam tubuh atau homeostasis glukosa. Nilai normal glukosa darah puasa umumnya berada dalam rentang 70–110 mg/dl.

3. Gula darah 2 jam post prandial

   Pemeriksaan glukosa darah dua jam setelah makan dilakukan dengan mengambil sampel darah tepat dua jam setelah konsumsi makanan. Tujuannya adalah untuk menilai respon tubuh dalam memetabolisme karbohidrat yang masuk. Nilai glukosa darah postprandial yang dianggap normal umumnya berada di sekitar 140 mg/dl.

4. HbA1c

HbA1c adalah senyawa yang terbentuk ketika glukosa berikatan dengan hemoglobin, yaitu protein dalam sel darah merah yang berfungsi mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. Proses ini terjadi melalui reaksi glikasi setelah hemoglobin terbentuk. Hemoglobin terglikasi terdiri atas beberapa fraksi, termasuk HbA1a, HbA1b, dan HbA1c, namun HbA1c merupakan fraksi yang paling penting dan sering digunakan sebagai indikator utama dalam penatalaksanaan Diabetes Melitus (DM). Karena sel darah merah memiliki umur sekitar 120 hari, pemeriksaan HbA1c dapat memberikan gambaran kadar glukosa darah rata-rata dalam kurun waktu 1 sampai 3 bulan terakhir.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain / Rancangan Studi Kasus

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus dengan pendekatan deskriptis-analitik untuk mendeskripsikan pola diet karbohidrat dan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2. Desain studi kasus dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menggambarkan secara mendalam penerapan diet karbohidrat pada pasien serta menganalisis perubahan kadar glukosa darah sebagai dampak dari intervensi tersebut.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada studi kasus ini adalah 2 subjek dengan Diabetes Melitus Tipe 2 yang menjalani perawatan dan konsultasi diet di Puskesmas Pandanwangi. Pemilihan subjek dilakukan menggunakan purposive sampling, yaitu teknik pemilihan subjek berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian, yakni penerapan pola diet karbohidrat dalam pengendalian kadar glukosa darah.

Kriteria Inklusi :

1. Pasien dengan diagnosis Diabetes Melitus Tipe 2.
2. Berusia 30–65 tahun.
3. Bersedia mengikuti intervensi diet karbohidrat sesuai arahan peneliti
4. Mampu berkomunikasi dengan baik dan kooperatif selama proses penelitian.\
5. Memiliki hasil pemeriksaan kadar glukosa darah awal (baseline).

Kriteria Eksklusi :

1. Pasien yang sedang menjalani terapi insulin intensif atau perubahan regimen obat dalam 2 minggu terakhir.
2. Pasien dengan komplikasi diabetes berat (misalnya ketoasidosis, nefropati stadium lanjut, stroke akut).
3. Pasien dengan penyakit penyerta berat seperti gagal hati atau gagal ginjal.
4. Pasien yang tidak bersedia mengikuti jadwal kontrol atau tidak bersedia menjadi subjek penelitian.

Dengan pemilihan subjek yang sesuai kriteria tersebut, penelitian ini diharapkan dapat menggambarkan secara jelas dan mendalam efektivitas penerapan pola diet karbohidrat terhadap kontrol kadar glukosa darah pada pasien DM Tipe 2 di Puskesmas Pandanwangi.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini bertempat di Puskesmas Pandan Wangi, Jl. Laksda Adi Sucipto No. 315, Pandanwangi, Kecamatan Blimbing, Kota Malang. Jawa Timur 65126, yang dipilih sebagai lokasi observasi, pengambilan data, dan pelaksanaan intervensi diet karbohidrat pada pasien dengan Diabetes Melitus Tipe 2.

Subjek penelitian akan berada di ruang konsultasi pemeriksaan mandiri yang memenuhi standar dengan ventilasi baik, penerangan cukup, serta lingkungan yang bersih dan nyaman. Ruangan ini digunakan untuk wawancara, edukasi diet, dan pemantauan kondisi pasien oleh peneliti.

Selama penelitian, pasien tetap tinggal di kediaman masing-masing, namun kontrol dan pemantauan berkala dilakukan di klinik sesuai jadwal yang disepakati. Selain itu, lingkungan keluarga pasien juga akan dievaluasi untuk memastikan adanya dukungan keluarga terhadap keberlanjutan pola diet, termasuk ketersediaan bahan makanan dan kebiasaan konsumsi harian di rumah.

3.3.2 Waktu Penelitian :

Penelitian ini dilaksanakan dari januari hingga februari, yang mencakup tahap persiapan, pelaksanaan intervensi diet, dan pengambilan data kadar glukosa darah.

Tahapan waktu penelitian meliputi:

1. Pendekatan dan orientasi dengan klien: Minggu Kedua bulan Januari (meliputi penjelasan tujuan penelitian, persetujuan menjadi subjek, serta pengkajian awal kondisi pasien).
2. Pelaksanaan intervensi diet karbohidrat dan edukasi diet : Minggu Ketiga hingga minggu bulan januari.
3. Pengambilan dan pemantauan data kadar glukosa darah: Dilakukan selama ± 2 minggu setelah intervensi dimulai, dengan pengukuran kadar glukosa darah sebelum dan sesudah intervensi.

4. Evaluasi dan dokumentasi hasil penelitian: Minggu kedua bulan februari (analisis perubahan kadar glukosa darah dan penyusunan kesimpulan).

3.4 Fokus Studi dan Definisi Operasional

3.4.1 Fokus Studi :

Penelitian ini berfokus pada Penerapan pola diet rendah karbohidrat untuk menurunkan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Pandanwangi, dengan perhatian khusus pada perubahan kadar glukosa darah, efektivitas diet, dan tingkat kepatuhan pasien terhadap diet tersebut. Fokus utama penelitian meliputi :

1. Mendeskripsikan tingkat kepatuhan pasien dalam melaksanakan pola diet rendah karbohidrat yang telah disusun dengan peneliti
2. Mendeskripsikan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 setelah mengikuti pola diet rendah karbohidrat
3. Mendeskripsikan kadar glukosa darah berdasarkan kepatuhan melakukan pola diet

Penelitian ini bersifat deskriptif analitik, dengan tujuan untuk menggambarkan dan menganalisis sejauh mana pola diet rendah karbohidrat berperan dalam membantu mengontrol kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

3.4.2 Definisi Operasional

Penelitian ini berfokus pada Penerapan pola diet rendah karbohidrat untuk menurunkan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Pandanwangi, dengan perhatian khusus pada perubahan kadar glukosa darah, efektivitas diet, dan tingkat kepatuhan pasien terhadap diet tersebut

Tabel 3.1 : Definisi Operasional

No.	Fokus Studi	Definisi Operasional	Parameter	Instrumen Penelitian
1.	Penerapan pola diet rendah karbohidrat untuk menurunkan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Pandanwangi	Penerapan pola diet rendah karbohidrat untuk mengurangi kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2, yang diukur melalui tingkat kepatuhan pasien dalam mengikuti diet yang disusun bersamaPeneliti dan perubahan kadar glukosa darah yang meliputi : 1. Mendeskripsikan tingkat kepatuhan pasien dalam melaksanakan pola diet rendah 2. Mendeskripsikan perubahan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 setelah mengikuti pola diet rendah karbohidrat di Puskesmas Pandanwangi	1. Tingkat Kepatuhan Subjek 2. Perubahan Kadar Glukosa Darah	1. Lembar kuisioner untuk menilai tingkat kepatuhan subjek 2. Glukometer (untuk mengukur kadar glukosa darah sebelum dan setelah diet) 3. Pencatatan asupan makanan subjek (observasi), wawancara, dan pemantauan berkala melalui observasi

3.5 Instrumen dan Pengumpulan Data

3.5.1 Instrumen Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini mengandalkan serangkaian instrumen yang terintegrasi untuk mengukur penerapan pola diet rendah karbohidrat untuk menurunkan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Pandanwangi, dengan perhatian khusus pada perubahan kadar glukosa darah, efektivitas diet, dan tingkat kepatuhan pasien terhadap diet tersebut. Instrumen yang digunakan meliputi, Glukometer (untuk mengukur kadar glukosa darah sebelum dan setelah diet), Pencatatan asupan makanan pasien (observasi), wawancara dan pemantauan berkala melalui sesi konsultasi. Proses pengumpulan data dibagi menjadi tiga tahap utama. Pertama, pada tahap *baseline* (pre-intervensi), data awal Glukosa Darah dan pola makan kebiasaan dicatat menggunakan Glukometer.

Kedua, selama tahap intervensi, implementasi Menilai tingkat kepatuhan pasien dalam melaksanakan pola diet karbohidrat yang telah disusun bersama dengan peneliti menggunakan pencatatan asupan makanan pasien (observasi),wawancara dan pemantauan berkala melalui sesi konsultasi pengukuran kadar Glukosa Darah (GDS) diulang untuk

mendapatkan data post-intervensi yang akan digunakan untuk menilai efektivitas intervensi yang diberikan. Dengan demikian, kombinasi instrumen ini memastikan data yang dikumpulkan komprehensif, mencakup aspek perilaku diet hingga perubahan fisiologis.

3.5.2 Langkah-Langkah Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan memperhatikan etika penelitian, menjaga kerahasiaan identitas pasien, serta memastikan bahwa seluruh prosedur berjalan sesuai dengan protokol Puskesmas Pandanwangi, berikut langkah-langkahnya :

3.5.2.1 Persiapan

1. Peneliti meminta izin dalam bentuk surat dari Prodi D3 keperawatan Poltekkes Kemenkes Malang mengenai rekomendasi penelitian di Puskesmas Pandanwangi.
2. Meminta Surat Izin Penelitian Pada Bankesbangpol dan Dinas Kesehatan Kabupaten Malang.
3. Menyampaikan Izin penelitian kepada bagian Tata Usaha Puskesmas Pandanwangi.
4. Menyampaikan izin dan koordinasi dengan pembimbing klinik.
5. Memilih responden sesuai dengan kriteria inklusi

3.5.2.2 Pendekatan Awal dan Persetujuan Subjek

Proses dimulai dengan Pendekatan Awal dan Persetujuan Subjek, di mana peneliti menjelaskan secara rinci tujuan penelitian, prosedur yang akan dilakukan, serta potensi manfaat dan risiko

partisipasi kepada pasien dan anggota keluarga. Setelah mendapatkan pemahaman yang jelas, pasien yang bersedia berpartisipasi akan menandatangani informed consent sebagai bentuk persetujuan resmi dan sukarela.

3.5.2.3 Pengkajian Awal (Baseline)

Tahap berikutnya adalah Pengkajian Awal (Baseline). Peneliti melakukan wawancara mendalam mengenai riwayat penyakit pasien, kebiasaan makan sehari-hari, dan kondisi kesehatan umum mereka. Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah awal menggunakan glukometer untuk mendapatkan data prates. Untuk melengkapi data diet sebelum intervensi, pengisian formulir recall makanan 24 jam dilaksanakan guna mengetahui pola makan kebiasaan pasien.

3.5.2.4 Penerapan Pola Diet Karbohidrat

Setelah data awal terkumpul, dimulailah tahap Penerapan Pola Diet Karbohidrat. Pasien diberikan edukasi komprehensif mengenai pemilihan jenis karbohidrat (dengan mengutamakan karbohidrat kompleks dan berserat tinggi) serta penyesuaian jumlah karbohidrat per porsi sesuai dengan kebutuhan kalori harian individu. Pasien kemudian mulai menjalani penerapan diet sesuai jangka waktu intervensi yang telah ditentukan selama dua minggu.

3.5.2.5 Pemantauan Harian

Selama periode penerapan diet, dilakukan Pemantauan Harian yang intensif. Lembar observasi dan lembar catatan

kepatuhan diet secara konsisten digunakan oleh peneliti untuk mencatat jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi pasien setiap hari. Dalam upaya mendapatkan data yang akurat mengenai asupan di lingkungan rumah, anggota keluarga juga dapat dilibatkan untuk membantu proses pencatatan ini.

3.5.2.6 Pengukuran Kadar Glukosa Darah Setelah Intervensi

Setelah seluruh periode intervensi diet selesai, dilakukan Pengukuran Kadar Glukosa Darah Setelah Intervensi selama 2 minggu pada hari ke- 1, hari ke-4 hari ke-7 , hari ke-10, dan hari ke-14. Pemeriksaan kadar glukosa darah ulang dilaksanakan di Puskesmas Pandanwangi, dan hasil pengukuran dicatat dan dibandingkan dengan hasil pemeriksaan awal (*baseline*).

3.5.2.7 Analisis Perubahan Nilai Glukosa Darah

Tahap akhir adalah Analisis Perubahan Nilai Glukosa Darah. Data kadar glukosa darah pre dan post intervensi kemudian dianalisis secara statistik untuk melihat adanya penurunan atau perubahan yang signifikan. Interpretasi hasil ini akan menjadi dasar penentuan efektivitas pola diet karbohidrat yang diberikan terhadap pengendalian glukosa darah pada pasien DM Tipe 2.

3.6 Analisa Data dan Penyajian Data

3.6.1 Analisa Data

Pada studi kasus ini, proses analisis data dilakukan berdasarkan pendekatan deskriptif kualitatif dengan dukungan data kuantitatif dari hasil pengukuran kadar glukosa darah. Data yang diperoleh dianalisis sesuai tujuan penelitian untuk menggambarkan perubahan kondisi pasien sebelum, selama, dan setelah diberikan intervensi diet karbohidrat.

1. Analisis Data Kualitatif

   Data kualitatif dilakukan melalui observasi berpartisipasi, wawancara mendalam, serta telaah catatan klinis. Tahap pertama dilakukan dengan mendeskripsikan kondisi awal pasien yang mencakup pola makan, tingkat pemahaman tentang diet, dukungan keluarga, serta kebiasaan sehari-hari. Selanjutnya, peneliti menyajikan secara runtut proses implementasi intervensi berupa edukasi diet karbohidrat, pembimbingan dalam pemilihan makanan, dan pendampingan keluarga selama program berlangsung. Analisis kemudian diarahkan pada identifikasi respons pasien terhadap intervensi, seperti perubahan pola asupan, hambatan yang dihadapi, dorongan motivasional, dan tingkat kepatuhan diet. Tahap akhir berfokus pada gambaran perkembangan kondisi pasien setelah sekitar dua minggu intervensi, yang ditinjau melalui hasil wawancara lanjutan dan perubahan perilaku makan yang tampak.

2. Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari hasil pengukuran kadar glukosa darah yang dilakukan secara berkala selama dua minggu, yaitu pada baseline, hari ke-4, hari ke-7, hari ke-10, dan hari ke-14 sesuai jadwal intervensi. Analisis dilakukan menggunakan statistik deskriptif dengan membandingkan perubahan kadar glukosa darah dari waktu ke waktu, menghitung selisih serta kecenderungan (tren) penurunan atau peningkatannya, dan menafsirkan perubahan tersebut dalam hubungannya dengan tingkat kepatuhan pasien terhadap diet karbohidrat. Contohnya, selisih kadar glukosa dihitung melalui rumus *KGD hari ke-14 minus KGD baseline*, atau dengan menghitung rata-rata glukosa harian bila pemantauan dilakukan setiap hari.

3.6.2 Penyajian Data

Penyajian hasil penelitian dilakukan dalam beberapa bentuk:

1. Narasi (Deskriptif Tekstual)

Menampilkan uraian perkembangan kondisi pasien secara menyeluruh dari hari ke hari, termasuk perubahan keluhan, respons terhadap intervensi, serta perkembangan kadar glukosa darah. Penyajian narasi dapat dilengkapi dengan hasil wawancara untuk memperkuat temuan, misalnya dengan menuliskan kutipan pernyataan pasien atau keluarga yang relevan tanpa mencantumkan identitas, seperti ungkapan pasien mengenai pola makan, tingkat kepatuhan diet, atau keluhan fisik yang dialami. Narasi ini bertujuan memberikan gambaran utuh mengenai

kondisi pasien dan faktor-faktor yang memengaruhi perubahan glukosa darah selama periode intervensi.

2. Tabel atau Grafik

Digunakan untuk memperlihatkan perubahan kadar glukosa darah dan/atau variasi pola makan secara lebih jelas dan terstruktur sehingga memudahkan pembaca dalam melihat pola tren dari waktu ke waktu. Penyajian data dalam bentuk tabel atau grafik membantu menunjukkan perbandingan antarhari, selisih nilai sebelum dan sesudah intervensi, serta kecenderungan peningkatan atau penurunan kadar glukosa darah. Dengan visualisasi yang baik, interpretasi hasil menjadi lebih cepat dan akurat, serta mendukung narasi deskriptif dalam menggambarkan efektivitas pola diet yang diterapkan.

3. Statistik Deskriptif

Untuk memberikan gambaran umum tentang data yang terkumpul, statistik deskriptif seperti rata-rata standar deviasi dan nilai minimum-maksimum akan disajikan. Ini akan membantu untuk memahami variasi kadar glukosa darah sebelum dan setelah diet, serta memberikan informasi tambahan tentang distribusi data

4. Foto / Dokumentasi Visual (bila relevan)

Foto atau dokumentasi visual dapat digunakan untuk mendukung penjelasan mengenai proses edukasi, kegiatan pendampingan diet, atau kondisi klinis pasien selama intervensi berlangsung. Dokumentasi ini berfungsi sebagai bukti visual yang memperkuat narasi dan membantu pembaca memahami konteks

intervensi secara lebih konkret. Namun, pengambilan dan penggunaan foto harus tetap mengikuti kaidah etika penelitian, yaitu tanpa menampilkan wajah atau identitas pasien, serta memastikan bahwa seluruh dokumentasi diperoleh dengan persetujuan yang sesuai.

3.7 Etika Penelitian

1. *Informed Consent* (Persetujuan Menjadi Partisipan)

   Informed Consent merupakan lembaran persetujuan antara peneliti dengan responden penelitian. Sebelum lembaran persetujuan diberikan kepada responden, terlebih dahulu peneliti memberikan penjelasan maksud dan tujuan penelitian yang akan dilakukan serta dampak yang mungkin terjadi selama dan sesudah pengumpulan data. Jika responden bersedia diteliti maka diberi lembar permohonan menjadi responden (lembar satu) dan lembar persetujuan menjadi responden (lembar dua) yang harus ditandatangani, tetapi jika responden menolak untuk diteliti maka peneliti tidak akan memaksa dan tetap akan menghormati hak-haknya.

2. *Anonimity* (Tanpa Nama)

   Anonimity adalah tidak memberikan nama responden pada lembar yang akan diukur, hanya menuliskan kode pada lembar pengumpulan data. Untuk menjaga 40 kerahasiaan informasi dari responden, peneliti tidak akan mencantumkan nama responden pada lembar pengumpulan data, tetapi dengan memberikan nomor kode pada masing-masing lembar yang dilakukan oleh peneliti sebelum lembar pengumpulan data diberikan kepada responden..

3. *Confidentiality* (Kerahasiaan)

Kerahasiaan informasi partisipan dijamin peneliti, hanya data tertentu yang dilaporkan sebagai hasil penelitian, dalam hal ini data yang berkaitan dengan batas- batas dalam etika atau nilai-nilai pribadi dalam partisipan. Setelah mendapatkan persetujuan dari pihak keluarga baik suami atau partisipan, peneliti kemudian mengadakan pendekatan kepada kedua pihak tersebut dengan tujuan.

BAB IV

HASIL STUDI KASUS DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Subjek Peneliti

4.1.1 Gambaran Lokasi Penelitian

Pengambilan data dilakukan di wilayah UPT Puskesmas Pandanwangi. Puskesmas Pandanwangi terletak di Jl. Laksda Adi Sucipto No. 315, Kelurahan Pandanwangi, Kecamatan Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur. Adapun wilayah kerja UPT Puskesmas Pandanwangi berada di bawah Dinas Kesehatan Kota Malang, yang meliputi beberapa kelurahan di wilayah Kecamatan Blimbing. Puskesmas ini membawahi pelayanan kesehatan masyarakat di wilayah perkotaan dengan karakteristik kepadatan penduduk yang cukup tinggi. Wilayah UPT Puskesmas Pandanwangi berada pada ketinggian kurang lebih 440–460 meter di atas permukaan laut.

Dengan batas-batas wilayah sebagai berikut:

- Utara : Kecamatan Singosari (Kabupaten Malang)
- Selatan : Kecamatan Klojen (Kota Malang)
- Barat : Kecamatan Lowokwaru (Kota Malang)
- Timur : Kecamatan Pakis (Kabupaten Malang)

UPT Puskesmas Pandanwangi memiliki wilayah kerja yang mencakup beberapa kelurahan, antara lain:

1. Kelurahan Pandanwangi
2. Kelurahan Purwantoro
3. Kelurahan Polowijen

4. Kelurahan Selain itu, UPT Puskesmas Pandanwangi juga memiliki jaringan pelayanan kesehatan berupa:
   - Puskesmas Pembantu (Pustu)
   - Pos Kesehatan Desa/Kelurahan (Ponkesdes)
   - Posyandu di masing-masing RW

Setiap jaringan pelayanan tersebut umumnya didukung oleh tenaga kesehatan seperti bidan dan perawat yang bertanggung jawab terhadap pelaksanaan program kesehatan di wilayah kerjanya masing-masing.

4.1.2 Karakteristik Subyek Penelitian

4.1.2.1 Data Subjek Penelitian

Karakteristik subjek penelitian merupakan gambaran umum mengenai kondisi demografis dan latar belakang subjek yang digunakan dalam penelitian ini. Data karakteristik subjek meliputi umur, jenis kelamin, agama, alamat, tingkat pendidikan, dan pekerjaan. Informasi ini penting untuk memberikan gambaran awal mengenai kondisi subjek serta faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pengelolaan penyakit dan keberhasilan intervensi yang diberikan. Adapun karakteristik subjek penelitian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Data Subjek Penelitian

No	Indikator	Subjek Penelitian	
		Ny. S	**Tn.H**
1.	Umur	65 Tahun	56 Tahun
2.	Jenis Kelamin	Perempuan	Laki-laki
3.	Agama	Islam	Islam
4.	Alamat	Polowijen	Polowijen
5.	Pendidikan	SPK Guru	SMK
6.	Pekerjaan	Pensiunan PNS	Wiraswasta

Berdasarkan tabel 4.1 tentang karakteristik responden, Subjek 1 dalam penelitian ini adalah seorang perempuan berusia 65 tahun yang telah didiagnosis menderita Diabetes Mellitus Tipe 2 sejak usia 35 tahun. Dengan demikian, subjek telah mengalami penyakit tersebut selama kurang lebih 30 tahun, yang menunjukkan kondisi penyakit kronis dengan durasi yang cukup lama. Dalam kehidupan sehari-hari, subjek tinggal bersama suaminya dalam satu rumah.

Pada Subjek 1, dukungan keluarga, khususnya dari pasangan, menjadi salah satu faktor penting dalam membantu pengelolaan penyakit, termasuk dalam hal pengaturan pola makan, kepatuhan minum obat, serta kontrol kesehatan secara rutin. Dari segi pekerjaan, subjek merupakan pensiunan guru. Latar belakang pendidikan dan pengalaman sebagai tenaga pendidik memungkinkan subjek memiliki pemahaman yang cukup baik terkait informasi kesehatan, meskipun tetap memerlukan pendampingan dalam penerapan manajemen penyakit secara optimal. Secara umum, karakteristik subjek menunjukkan bahwa subjek berada pada kelompok usia lanjut dengan riwayat penyakit kronis jangka panjang serta memiliki dukungan keluarga yang baik, yang dapat mempengaruhi keberhasilan dalam pengelolaan Diabetes Mellitus Tipe 2.

Subjek 2 dalam penelitian ini adalah seorang laki – laki berusia 56 tahun yang termasuk dalam kelompok usia lanjut. Subjek diketahui menderita Diabetes Mellitus Tipe 2 sejak 6 tahun , yang merupakan

salah satu penyakit kronis yang memerlukan pengelolaan jangka panjang. Dalam kehidupan sehari-hari, subjek berperan sebagai ibu rumah tangga. Aktivitas harian yang dilakukan meliputi pekerjaan domestik ringan hingga sedang, yang dapat mempengaruhi kondisi fisik serta kebutuhan energi sehari-hari. Subjek tinggal bersama istri dan dua anak perempuannya dalam satu rumah. Kondisi ini menunjukkan adanya dukungan keluarga yang cukup baik, terutama dalam membantu pemenuhan kebutuhan sehari-hari, pengawasan pola makan, serta kepatuhan terhadap pengobatan dan kontrol kesehatan. Kehadiran anggota keluarga juga berpotensi memberikan dukungan emosional yang dapat mempengaruhi kondisi psikologis dan kualitas hidup subjek. Secara umum, karakteristik subjek 2 menunjukkan bahwa subjek berada pada usia lanjut dengan peran sebagai kepala keluarga dengan pekerjaan wirausaha serta memiliki lingkungan keluarga yang mendukung, yang dapat berpengaruh terhadap keberhasilan dalam pengelolaan Diabetes Mellitus Tipe 2.