BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Diabetes Mellitus

2.1.1 Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus (DM) merupakan salah satu gangguan metabolik kronis yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa dalam darah *(hiperglikemia)* akibat ketidakseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan hormon insulin. Hormon insulin sendiri berperan penting dalam membantu proses penyerapan glukosa ke dalam sel tubuh, agar dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi, serta menunjang aktivitas metabolisme dan pertumbuhan sel. Ketika produksi insulin menurun atau sensitivitas sel terhadap insulin terganggu, glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel secara optimal dan tetap berada di aliran darah, sehingga menyebabkan peningkatan kadar gula darah, sementara sel kekurangan energi dari glukosa yang dibutuhkan untuk menjalankan fungsinya secara maksimal (Kemenkes RI, 2024).

Diabetes Mellitus, atau yang sering disebut sebagai penyakit kencing manis, merupakan gangguan metabolik kronis yang terjadi akibat ketidakmampuan tubuh dalam memproduksi insulin dalam jumlah yang memadai atau ketidakefektifan insulin dalam menjalankan fungsinya (resistensi insulin). Kondisi ini umumnya ditegakkan melalui pemeriksaan kadar glukosa darah. Insulin merupakan hormon yang dihasilkan oleh pankreas dan berperan penting dalam mengatur penyerapan glukosa dari aliran darah ke dalam sel, agar dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi tubuh (Hakim Tobroni, 2024). Diabetes Mellitus diklasifikasikan sebagai sekelompok gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah *(hiperglikemia)* sebagai akibat dari gangguan sekresi insulin, penurunan efektivitas kerja insulin, atau kombinasi keduanya (Hendriyani, 2025).

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus diklasifikasikan menjadi beberapa tipe yaitu :

1. Diabetes Mellitus Tipe I (Tergantung Insulin)

   Diabetes Mellitus Tipe I (DMT I) adalah kondisi di mana tubuh tidak dapat memproduksi hormon insulin sama sekali. Situasi ini menyebabkan penderita harus menjalani terapi insulin melalui injeksi untuk menjaga kestabilan kadar glukosa darah. DMT I disebabkan oleh kerusakan pada sel-sel pankreas penghasil insulin dan umumnya terdiagnosis pada individu yang berusia di bawah 40 tahun (Adilla, 2023).

2. Diabetes Mellitus Tipe II (Tidak Tergantung Insulin)

   Diabetes Mellitus Tipe II (DMT II) sering disebut sebagai "diabetes serangan lambat" atau "diabetes non-insulin dependent", meskipun pada beberapa kasus, penderita DMT II tetap memerlukan terapi insulin. Jenis diabetes ini merupakan tipe yang paling umum ditemukan di Indonesia, dengan prevalensi mencapai sekitar 80% dari seluruh kasus diabetes. DMT II terjadi akibat produksi hormon insulin oleh tubuh yang tidak mencukupi atau karena terjadinya resistensi insulin, yaitu kondisi ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif. Penyakit ini umumnya berkembang secara perlahan dan sering kali dialami oleh individu dengan kelebihan berat badan serta memiliki riwayat genetik atau keturunan sebagai faktor predisposisi (Adilla, 2023).

3. Gestasional Diabetes (Diabetes pada kehamilan)

   Diabetes gestasional merupakan bentuk intoleransi glukosa yang pertama kali teridentifikasi selama masa kehamilan, umumnya terjadi setelah usia kehamilan mencapai 24 hingga 28 minggu. Kondisi ini diperkirakan memengaruhi sekitar 2–4% dari total populasi kehamilan. Setelah persalinan, wanita yang mengalami diabetes gestasional memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami perkembangan diabetes,

terutama Diabetes Mellitus Tipe II, dalam jangka waktu 5 hingga 10 tahun pascapersalinan (Mato, 2023).

4. Diabetes Mellitus Tipe Lain

Diabetes Mellitus tipe lain merupakan gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia), yang disebabkan oleh dua mekanisme utama, yaitu peningkatan produksi glukosa oleh hati (glukoneogenesis hepatik) dan/atau penurunan kemampuan sel tubuh dalam memanfaatkan glukosa secara optimal. Beragam faktor dapat menjadi penyebabnya, antara lain kelainan genetik, disfungsi pankreas, gangguan hormonal, penggunaan obat-obatan tertentu, serta kondisi medis lain yang memengaruhi metabolisme glukosa (Budianto dkk., 2022).

2.1.3 Etiologi Diabetes Mellitus

Menurut (Pransisca Anggraini, 2022), penyebab dari diabetes Mellitus sebagai berikut :

1. Diabetes Mellitus Tipe I

Diabetes Mellitus Tipe I merupakan kelainan metabolik yang ditandai dengan kerusakan pada sel beta pankreas, yaitu sel penghasil hormon insulin. Tipe ini terbagi menjadi dua subkategori, yaitu tipe 1A yang disebabkan oleh proses autoimun, di mana sistem imun menyerang sel beta, dan tipe 1B yang bersifat idiopatik atau belum diketahui penyebabnya. Pada tipe 1A, defisiensi insulin terjadi secara absolut akibat hancurnya sel beta. Kondisi ini sering disebut sebagai *diabetes juvenil* karena umum terjadi pada usia muda, meskipun dapat pula dialami oleh individu dari berbagai kelompok usia. Diabetes tipe I merupakan gangguan katabolik yang ditandai oleh kekurangan insulin, peningkatan kadar glukosa darah *(hiperglikemia),* serta peningkatan pemecahan lemak dan protein dalam tubuh.

2. Diabetes Mellitus Tipe II

Diabetes Mellitus tipe II yang sebelumnya dikenal sebagai *Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM), merupakan kelainan

metabolik yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah *(hiperglikemia)* akibat dua mekanisme utama, yaitu resistensi insulin dan gangguan fungsi sel beta pankreas. Pada tahap awal, tubuh menunjukkan penurunan sensitivitas terhadap insulin, sehingga sel-sel tidak mampu merespons insulin secara optimal. Sebagai bentuk kompensasi, pankreas meningkatkan sekresi insulin, namun jumlah yang dihasilkan tetap tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan metabolik tubuh secara keseluruhan. Seiring waktu, sel beta pankreas mengalami kelelahan *(exhaustion)* akibat overproduksi insulin, yang mengarah pada penurunan produksi insulin secara absolut. Kondisi ini menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah yang signifikan, memenuhi kriteria diagnosis diabetes. DM tipe II menyumbang sekitar 90–95% dari total kasus diabetes dan lebih sering terjadi pada individu berusia di atas 40 tahun, terutama yang mengalami obesitas.

3. *Gestasional Diabetes* (Diabetes pada kehamilan)

   Diabetes kehamilan muncul sebagai gangguan toleransi glukosa selama kehamilan, terjadi pada sekitar 2-4% wanita hamil. Wanita dengan kondisi ini berisiko lebih tinggi terkena diabetes Tipe II dalam 5-10 tahun setelah melahirkan.

2.1.4 Manifestasi Klinis Diabetes Mellitus

Menurut (Nurjannah & Wiwin Asthiningsih, 2023), tanda dan gejala diabetes Mellitus meliputi kenaikan kadar glukosa darah *(hiperglikemia)* disertai dengan disfungsi dalam metabolisme karbohidrat yang menimbulkan gejala awal khas sebagai berikut:

1. Glikosuria, yaitu ekskresi glukosa dalam urine akibat peningkatan ambang ginjal, menunjukkan ketidakmampuan ginjal menyerap glukosa secara optimal.
2. Poliuria (peningkatan volume urine) disebabkan oleh kehilangan natrium dan air yang masif karena tekanan osmotik glukosa berlebih di tubulus ginjal, yang menghambat reabsorpsi air dan memperparah dehidrasi.

3. Polidipsi (peningkatan rasa haus) sebagai respons kompensasi terhadap penurunan volume darah, mengaktifkan pusat haus di hipotalamus sehingga mengakibatkan keinginan minum yang berlebihan.
4. Polifagia (peningkatan rasa lapar) muncul akibat kegagalan sel tubuh dalam memanfaatkan karbohidrat secara efektif, sehingga memicu peningkatan nafsu makan secara drastis.
5. Neuropati perifer dengan gejala nyeri dan kesemutan terutama di ekstremitas bawah pada malam hari, menandakan kerusakan saraf akibat hiperglikemia kronis.
6. Gangguan penglihatan, sering terjadi pada tahap awal diabetes, akibat perubahan metabolik yang mempengaruhi fungsi mata dan membuat penderita mengganti kacamata secara berulang.

2.1.5 Patofisiologi Diabetes Mellitus

Patofisiologi diabetes Mellitus menurut (Heranti, 2022) yaitu:

1. Diabetes Mellitus Tipe I

   Pada Diabetes Mellitus tipe I, pankreas mengalami kegagalan dalam memproduksi insulin akibat kerusakan sel beta yang dipicu oleh proses autoimun. Kondisi ini menyebabkan kadar glukosa darah meningkat, baik saat berpuasa—karena hati terus memproduksi glukosa secara tidak terkendali maupun setelah makan, karena glukosa dari makanan tidak dapat disimpan di hati dan tetap berada dalam aliran darah.

   Ketika kadar glukosa darah melebihi ambang ginjal, glukosa diekskresikan melalui urin *(glukosuria)*. Ekskresi glukosa ini menarik cairan dan elektrolit keluar tubuh, kondisi ini memicu diuresis osmotik, yang ditandai dengan peningkatan frekuensi buang air kecil *(poliuria)* dan rasa haus yang berlebihan *(polidipsia).*

   Kekurangan insulin turut memengaruhi metabolisme protein dan lemak, sehingga dapat menyebabkan penurunan berat badan secara signifikan dan *polifagia* (lapar berlebihan) akibat berkurangnya cadangan energi. Gejala seperti kelelahan dan lemas sering terjadi karena gangguan pemanfaatan energi oleh sel.

Tanpa insulin, proses glikogenolisis dan glukoneogenesis tidak terhambat, memperburuk hiperglikemia. Selain itu, pemecahan lemak menjadi sumber energi menghasilkan badan keton sebagai produk samping, yang berpotensi menyebabkan ketoasidosis.

2. Diabetes Mellitus Tipe II

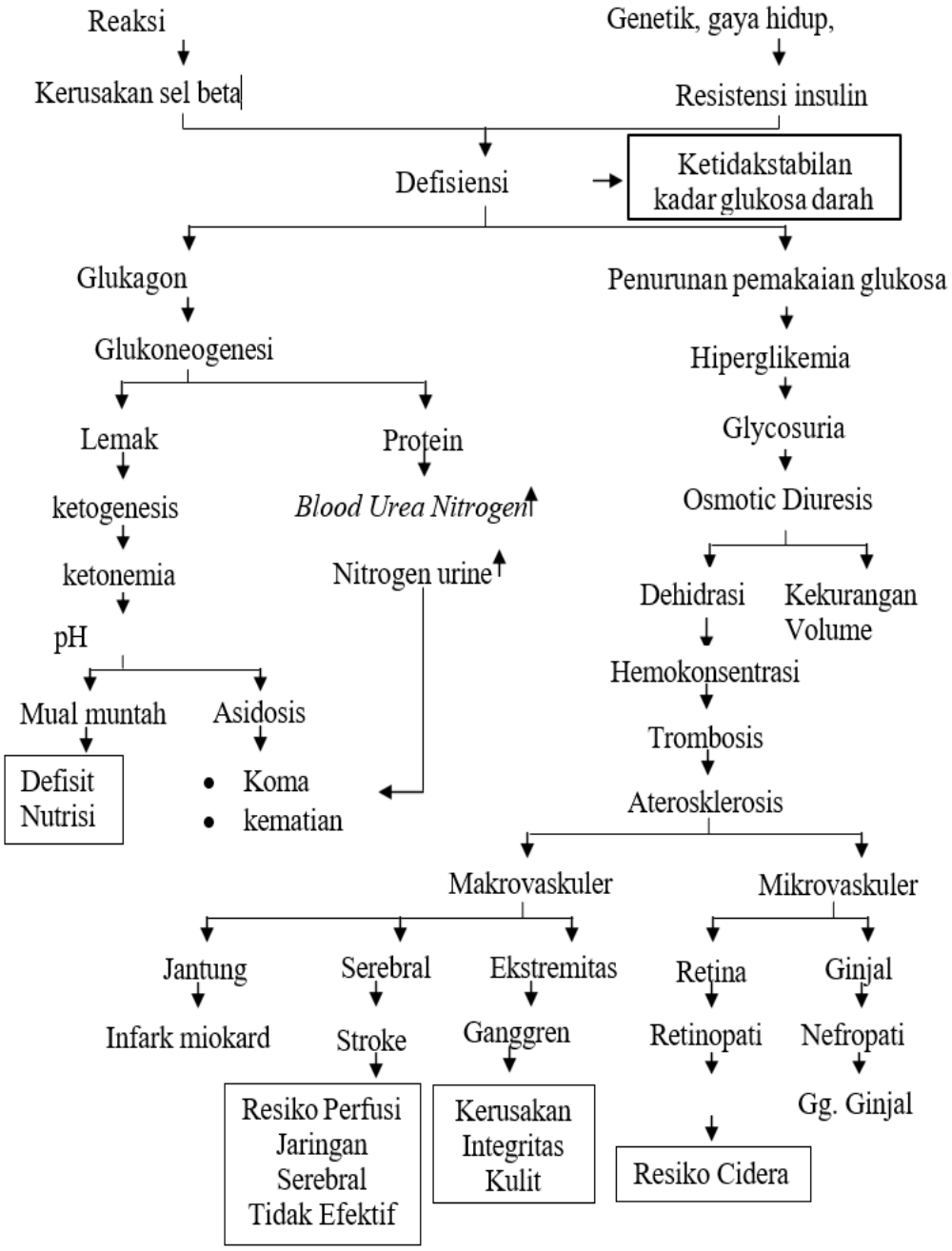
Diabetes Mellitus tipe II ditandai oleh dua mekanisme utama, yaitu resistensi terhadap insulin dan gangguan dalam proses sekresi insulin. Secara normal, insulin akan berikatan dengan reseptor di permukaan sel untuk mengaktifkan serangkaian reaksi yang memungkinkan glukosa masuk ke dalam sel. Namun, pada individu dengan diabetes tipe II, respons sel terhadap insulin mengalami penurunan, sehingga proses penyerapan glukosa oleh jaringan menjadi tidak optimal.

Sebagai kompensasi, pankreas meningkatkan produksi insulin. Pada fase awal, tubuh mampu menjaga kadar glukosa tetap mendekati normal. Namun, Saat kapasitas sel beta pankreas dalam memproduksi insulin tidak lagi mencukupi kebutuhan tubuh yang meningkat, kadar glukosa darah mulai naik secara signifikan, menandai berkembangnya diabetes tipe II.

Meskipun terdapat gangguan pada sekresi insulin, hormon ini masih cukup tersedia untuk mencegah lipolisis masif dan pembentukan keton. Karena itu, risiko terjadinya ketoasidosis pada tipe ini relatif rendah

2.1.6 *Pathway Diabetes Mellitus*

Pathway Diabetes Mellitus menurut (Rahma Nur Azizah, 2023) yaitu :



Gambar 2. 1 *Pathway Diabetes Mellitus*

2.1.7 Faktor Risiko Diabetes Mellitus

Menurut (Pransisca Anggraini, 2022), factor risiko dari diabetes Mellitus adalah sebagai berikut :

1. Faktor Genetik (Keturunan)

   Pengaruh genetik dapat secara langsung memengaruhi sel beta pankreas, yakni sel yang bertugas memproduksi insulin. Perubahan ini mengganggu kemampuan sel tersebut dalam mengenali dan merespons rangsangan untuk sekresi insulin. Akibatnya, individu dengan riwayat keluarga diabetes menjadi lebih rentan terhadap pengaruh lingkungan eksternal yang mampu menyebabkan kerusakan pada sel beta pankreas dan mengganggu fungsinya.

2. Obesitas

   Obesitas, yang didefinisikan sebagai kelebihan berat badan ≥ 20% dari berat badan ideal atau indeks massa tubuh (IMT) ≥ 27 kg/m², merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya diabetes tipe II. Keadaan ini berkontribusi terhadap penurunan jumlah reseptor insulin yang aktif, khususnya pada jaringan otot rangka dan lemak, sehingga memicu terjadinya resistensi insulin perifer. Selain itu, kelebihan berat badan juga menghambat kemampuan sel beta pankreas dalam merespons lonjakan kadar glukosa darah, serta mengurangi jumlah dan sensitivitas reseptor insulin di berbagai jaringan tubuh. Dua komponen penting yang berhubungan dengan resistensi insulin di otot adalah struktur asam lemak dalam membran lipid otot dan komposisi serat otot.

3. Usia

   Usia di atas 30 tahun meningkatkan risiko DM tipe II karena adanya perubahan anatomi, fisiologi, dan biokimia tubuh. Proses penuaan dimulai dari tingkat sel hingga organ, yang berdampak pada gangguan keseimbangan metabolik *(homeostasis)*. Setelah usia 30, kadar gula darah puasa meningkat 1–2 mg% per tahun, dan kadar 2 jam setelah makan bisa meningkat 6–13%. Oleh karena itu, pertambahan usia berperan besar dalam peningkatan risiko gangguan toleransi glukosa dan diabetes.

4. Tekanan Darah Tinggi *(Hipertensi)*

   Seseorang dengan tekanan darah ≥ 10/90 mmHg memiliki risiko lebih tinggi mengalami DM. Sebagian besar penderita diabetes juga memiliki hipertensi. Faktor-faktor seperti resistensi insulin, kadar gula darah yang tinggi, obesitas, serta gangguan sistem pengaturan tekanan darah turut memperburuk kondisi. Jika hipertensi tidak ditangani, dapat mempercepat kerusakan ginjal dan penyakit kardiovaskular. Sebaliknya, pengelolaan tekanan darah yang baik akan melindungi dari komplikasi pembuluh darah kecil dan besar, apalagi jika disertai kontrol gula darah yang optimal.

5. Kurangnya Aktivitas Fisik

   Kurangnya aktivitas fisik berkontribusi langsung terhadap resistensi insulin pada Diabetes Mellitus tipe II. Sebaliknya, individu yang aktif secara fisik umumnya menunjukkan peningkatan fungsi kerja insulin serta kontrol kadar glukosa darah yang lebih stabil. Selain faktor keturunan, gaya hidup yang tidak sehat—seperti pola makan tinggi lemak, rendah serat, stres, dan kurang gerak juga meningkatkan risiko. Padahal, DM tipe II bisa dicegah atau dikendalikan melalui perubahan gaya hidup seperti diit sehat dan aktivitas fisik teratur.

6. Kadar Kolesterol/Lipid Abnormal *(Dislipidemia)*

   Kelainan profil lipid darah sering kali berkorelasi erat dengan kondisi obesitas dan Diabetes Mellitus tipe II. Salah satu mekanisme yang diduga turut berperan dalam perkembangan diabetes adalah peningkatan pelepasan asam lemak bebas secara cepat dari jaringan lemak visceral yang mengalami hipertrofi. Hal ini menyebabkan tingginya kadar asam lemak di hati, yang mengganggu kemampuan hati dalam mengambil insulin dari darah dan menyebabkan hiperinsulinemia. Selain itu, glukoneogenesis meningkat sehingga kadar gula darah juga naik. Efek lainnya adalah berkurangnya kemampuan otot untuk menyerap glukosa.

7. Stres

Stres memicu reaksi biokimia dalam tubuh melalui dua jalur utama, yaitu jalur saraf dan hormonal. Respons awal terhadap stres ditandai dengan aktivasi sistem saraf simpatis, yang memicu pelepasan norepinefrin serta meningkatkan frekuensi denyut jantung, sehingga kadar glukosa darah naik sebagai pasokan energi cepat. Bila stres berlangsung dalam jangka waktu yang lebih lama, respon tubuh akan melibatkan aktivasi hipotalamus dan kelenjar hipofisis. Hipotalamus akan mensekresikan *Corticotropin Releasing Factor* (CRF), yang selanjutnya menstimulasi hipofisis anterior untuk menghasilkan *Adrenocorticotropic Hormone* (ACTH), yang kemudian merangsang produksi hormon glukokortikoid (terutama kortisol). Kortisol ini meningkatkan gula darah melalui mekanisme glukoneogenesis, serta pemecahan protein dan lemak.

8. Riwayat Diabetes Gestasional

Diabetes gestasional merupakan kondisi yang terjadi ketika ibu hamil tidak mampu menjaga kadar glukosa darah tetap dalam kisaran normal (euglikemia). Beberapa faktor risiko yang berkontribusi terhadap kondisi ini antara lain riwayat keluarga dengan diabetes, obesitas, dan adanya glikosuria. Diabetes gestasional diperkirakan terjadi pada sekitar 2–5% dari seluruh kehamilan. Meski bersifat sementara, kondisi ini tidak boleh diabaikan karena dapat menjadi pemicu berkembangnya DM tipe II di kemudian hari jika tidak dikelola dengan baik.

2.1.7 Komplikasi Diabetes Mellitus

Komplikasi diabetes Mellitus terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu komplikasi akut dan komplikasi kronis.

a. Komplikasi Akut

Menurut (Rosarlian, 2022) Komplikasi akut pada diabetes Mellitus merupakan kondisi yang muncul secara mendadak dan berlangsung dalam waktu singkat, serta memerlukan penanganan segera. Komplikasi akut yang dapat terjadi pada diabetes meliputi:

a. Ketoasidosis diabetic

Ketoasidosis diabetik terjadi akibat kadar insulin dalam darah yang sangat rendah. Ketika insulin tidak mencukupi, glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel untuk digunakan sebagai energi. Sebagai gantinya, sel-sel tubuh menggunakan lemak sebagai sumber energi alternatif. Proses pemecahan lemak ini menghasilkan senyawa asam yang disebut keton, yang dapat menumpuk dan menyebabkan kondisi berbahaya yang dikenal sebagai ketoasidosis. Gejala awal yang sering muncul meliputi rasa haus yang intens *(polidipsia),* frekuensi buang air kecil yang meningkat *(poliuria),* mual, muntah, dan nyeri perut. Apabila tidak segera diberikan penanganan yang tepat, kondisi ini berisiko berkembang menjadi komplikasi yang lebih serius seperti kesulitan bernapas, dehidrasi parah, rasa mengantuk berlebihan, bahkan koma. Penanganan medis darurat di rumah sakit sangat diperlukan, biasanya dengan pemberian cairan dan insulin intravena untuk mengoreksi dehidrasi dan menurunkan kadar keton.

2) Hipoglikemia

Hipoglikemia merupakan suatu kondisi di mana kadar glukosa darah berada di bawah normal, dan meskipun kondisi ini paling sering dialami oleh penderita Diabetes Mellitus, tidak menutup kemungkinan dapat terjadi pada individu tanpa diabetes. Pada penderita diabetes, hipoglikemia sering disebabkan oleh penggunaan obat penurun gula darah (seperti insulin atau sulfonilurea), terutama jika dikombinasikan dengan makan tidak teratur, aktivitas fisik berat, atau konsumsi alkohol. Sementara pada orang non-diabetik, hipoglikemia bisa terjadi karena puasa berkepanjangan, aktivitas berlebih tanpa asupan energi yang cukup, atau gangguan metabolisme. Hipoglikemia yang tidak ditangani dapat menyebabkan gangguan kesadaran hingga kejang.

3) Sindrom hyperosmolar diabetic (*Diabetik Hyperosmolar Syndrome*)

Sindrom ini merupakan komplikasi serius yang terjadi saat kadar gula darah meningkat sangat tinggi, biasanya di atas 600 mg/dL. Kadar glukosa yang ekstrem menyebabkan darah menjadi sangat kental dan

hiperosmolar. Tubuh berusaha mengeluarkan kelebihan glukosa melalui urin, yang menyebabkan pengeluaran cairan besar-besaran dari tubuh dan mengakibatkan dehidrasi berat. Jika tidak segera ditangani, kondisi ini bisa berkembang menjadi gangguan kesadaran bahkan koma. Sindrom ini umumnya terjadi pada penderita diabetes tipe II usia lanjut.

b. Komplikasi Kronis

Komplikasi kronis menurut (Syihabuddin, 2025) terbagi menjadi 2 yaitu:

a. Makrovaskuler

1) Penyakit Jantung Koroner, bermula dari gangguan profil lemak seperti dislipidemia, peningkatan kadar trigliserida *(hipertrigliseridemia)*, dan penurunan kadar kolesterol HDL *(High-Density Lipoprotein)* . Pada penderita diabetes Mellitus, kadar LDL *(Low-Density Lipoprotein)* memang tidak meningkat secara signifikan, namun partikel LDL *(Low-Density Lipoprotein)* yang sedikit ini menjadi sangat aterogenik karena mudah mengalami glikasi dan oksidasi, sehingga mempercepat pembentukan plak di pembuluh darah
2) Penyakit Serebrovaskuler, terjadi akibat perubahan aterosklerotik pada pembuluh darah otak atau karena emboli yang berasal dari bagian lain tubuh dan terbawa aliran darah ke otak. Emboli ini bisa menyumbat pembuluh darah otak sehingga menimbulkan gangguan iskemik atau bahkan stroke. Kondisi ini umum terjadi pada penderita diabetes akibat kerusakan endotel vaskular.
3) Penyakit Vaskular Perifer, aterosklerosis yang mengenai pembuluh darah besar di ekstremitas bawah dapat menyebabkan penyumbatan (oklusi) arteri perifer. Gejala klinis yang umum muncul meliputi berkurangnya denyut nadi perifer dan klaudikasio intermiten, yaitu nyeri pada otot betis saat berjalan, yang mereda saat istirahat.

b. Mikrovaskuler

1. Retinopati Diabetikum, terjadi akibat kerusakan pembuluh darah kecil di retina. Faktor yang berkontribusi terhadap munculnya komplikasi ini antara lain adalah lama menderita diabetes, usia penderita, kontrol kadar gula darah, serta kondisi sistemik lain seperti hipertensi dan kehamilan. Jika tidak ditangani, komplikasi ini dapat menyebabkan gangguan penglihatan hingga kebutaan.
2. Nefropati Diabetikum, ditandai dengan tingginya kadar protein dalam urin *(proteinuria)*, yang mencerminkan kerusakan pada glomerulus ginjal. Nefropati diabetik merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya gagal ginjal kronis. Pemeriksaan fungsi ginjal dan kontrol gula darah rutin sangat penting untuk mencegah progresivitas kondisi ini.
3. Neuropati Diabetikum, ditandai oleh hilangnya refleks, sensasi nyeri, atau kelemahan motorik akibat kerusakan pada saraf perifer. Salah satu bentuknya adalah poliradikulopati diabetikum, yaitu gangguan yang mengenai satu atau lebih akar saraf, dan sering kali disertai dengan kelemahan otot. Gejala ini biasanya berkembang secara progresif dalam waktu 6 hingga 12 bulan.

2.1.8 Penatalaksanaan Diabetes Mellitus

Tujuan utama dari penatalaksanaan Diabetes Mellitus adalah menjaga kestabilan fungsi insulin dan mempertahankan kadar glukosa darah dalam batas normal, guna meminimalkan risiko terjadinya komplikasi. Pengelolaan ini bertujuan untuk mengontrol kadar gula darah secara efektif tanpa menimbulkan hipoglikemia, sekaligus memastikan kualitas hidup penderita tetap baik. Strategi penanganan Diabetes Mellitus mencakup lima aspek utama, yaitu pengaturan pola makan (diit), aktivitas fisik, pemantauan glukosa darah secara berkala, pemberian terapi farmakologis, serta pemberian edukasi yang berkesinambungan kepada pasien. (Rosmeri & Suardi, 2023).

1. Manajemen diit

Tujuan utama dari penatalaksanaan diit pada penderita diabetes

Mellitus adalah menstabilkan kadar gula darah dan lemak darah mendekati normal, mempertahankan berat badan dalam kisaran yang sehat (ideal atau ±10% dari berat ideal), mencegah perkembangan komplikasi jangka pendek maupun panjang, serta mendukung peningkatan kualitas hidup pasien secara holistik. (Rosmeri & Suardi, 2023).

Menurut konsensus Perkeni 2006 yang dikutip dalam (Rahma Nur Azizah, 2023), standar komposisi makanan untuk pasien diabetes Mellitus meliputi 45–65% karbohidrat, 10–20% protein, dan 20–25% lemak, dengan asupan kolesterol kurang dari 300 mg per hari, serta serat sebanyak 25 gram per hari. Konsumsi garam dan pemanis dianjurkan secukupnya. Karena makanan berkolesterol tinggi dapat memicu aterosklerosis, maka konsumsinya perlu dibatasi. Pemanis buatan dapat digunakan dalam jumlah yang wajar. Jenis pemanis buatan yang dianggap aman dan dapat digunakan oleh penderita diabetes, termasuk ibu hamil, antara lain sakarin, aspartam, acesulfame potassium, dan sukralosa. Jumlah kalori yang dikonsumsi harus disesuaikan dengan status gizi individu, usia, tingkat stres akut, serta aktivitas fisik yang dilakukan.

Menurut *American Diabetes Association* (ADA, 2022), pengaturan pola makan pada penderita Diabetes Mellitus dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan diet seperti diet rendah indeks glikemik, diet tinggi serat, diet rendah karbohidrat, serta diet berbasis makanan utuh. Diet rendah indeks glikemik terbukti mampu menurunkan lonjakan glukosa pasca makan dan memperbaiki kontrol glikemik (Martinez & Arocha, 2021). Diet tinggi serat turut direkomendasikan karena serat larut dan tidak larut dapat memperlambat absorpsi glukosa dan menurunkan resistensi insulin (Putri & Santoso, 2022). Sementara itu, pendekatan diet rendah karbohidrat masih menjadi strategi efektif untuk menurunkan kadar gula darah dan memperbaiki sensitivitas insulin pada pasien DM tipe 2 (Rahman et al., 2023).

Dalam penerapan diet sehari-hari, pemilihan sumber karbohidrat menjadi aspek penting. Ubi ungu sebagai strategi makanan yang direkomendasikan bagi penderita Diabetes Mellitus adalah ubi ungu. Ubi ungu memiliki nilai gizi yang tinggi serta memberikan manfaat kesehatan yang lebih baik dibandingkan sumber karbohidrat sederhana lainnya. Dari aspek nutrisi, ubi ungu mengandung serat dalam jumlah tinggi, kaya akan antioksidan terutama antosianin, dan memiliki indeks glikemik yang rendah. Nilai indeks glikemik yang rendah ini menandakan bahwa karbohidrat dalam ubi ungu dicerna dan diserap secara bertahap, sehingga tidak menyebabkan lonjakan kadar glukosa darah secara tiba-tiba. Dengan mengonsumsi ubi ungu secara teratur, kadar glukosa dalam darah dapat lebih terkontrol dan produksi insulin pun menjadi lebih stabil, sehingga membantu dalam pengelolaan diabetes secara alami (Sumarliyah dkk., 2023).

2. Latihan fisik atau olahraga

Latihan fisik membantu mengaktifkan ikatan antara insulin dan reseptornya di membran plasma, yang berperan dalam menurunkan kadar glukosa darah. Aktivitas ini bermanfaat karena meningkatkan penyerapan glukosa oleh otot serta memperbaiki efisiensi penggunaan insulin dalam tubuh. Selain itu, olahraga juga berkontribusi dalam memperbaiki sirkulasi darah dan kekuatan otot, serta berpengaruh positif terhadap profil lemak lipid darah dapat diperbaiki dengan cara meningkatkan kadar kolesterol HDL *(High-Density Lipoprotein)* serta menurunkan konsentrasi kolesterol total dan trigliserid (Yulianti & Januari, 2021).

3. Pemantauan kadar gula darah

Pemantauan mandiri kadar glukosa darah, atau *Self-Monitoring of Blood Glucose* (SMBG), memungkinkan individu untuk mendeteksi perubahan kadar glukosa secara dini serta pencegahan terhadap kondisi hiperglikemia maupun hipoglikemia, yang pada akhirnya dapat menurunkan risiko terjadinya komplikasi jangka panjang akibat diabetes

Mellitus. Pemeriksaan ini sangat dianjurkan bagi pasien diabetes dengan kondisi yang belum stabil, khususnya mereka yang memiliki risiko tinggi mengalami komplikasi serius seperti ketoasidosis diabetikum, hiperglikemia, atau hipoglikemia yang bersifat laten tanpa gejala yang nyata. SMBG (*Self-Monitoring Blood Glucose)* juga menjadi acuan penting dalam menentukan pemberian terapi insulin (Rosmeri & Suardi, 2023).

4. Terapi farmakologi

   Terapi farmakologi bertujuan mengontrol kadar glukosa darah agar tetap dalam batas normal dan mencegah komplikasi jangka panjang. Pada diabetes Mellitus Tipe II, pengobatan umumnya diawali dengan obat hipoglikemik oral seperti metformin. Jika tidak tercapai kontrol glikemik yang adekuat, maka dapat ditambahkan obat lain atau insulin. Sementara itu, pada diabetes tipe 1, insulin harus diberikan sejak awal karena tubuh tidak dapat memproduksi insulin. Pemilihan jenis obat dan dosis harus disesuaikan dengan kondisi klinis pasien dan dievaluasi secara berkala oleh tenaga medis (Setyoningsih dkk., 2023).

5. Edukasi

   Pendidikan kesehatan bagi pasien diabetes Mellitus sangat penting karena penanganannya memerlukan perubahan perilaku yang konsisten sepanjang hayat. Pasien tidak hanya perlu mempelajari cara merawat diri untuk mencegah perubahan tiba-tiba kadar gula darah, tetapi juga harus menerapkan gaya hidup preventif untuk mencegah terjadinya komplikasi jangka panjang, pasien perlu memiliki pemahaman yang menyeluruh mengenai berbagai aspek pengelolaan diabetes. Hal ini mencakup pengetahuan tentang prinsip nutrisi, manfaat dan potensi efek samping terapi, pentingnya aktivitas fisik, proses perkembangan penyakit, strategi pencegahan, teknik pemantauan kadar glukosa darah, serta penyesuaian terapi yang diperlukan sesuai kondisi individu. (Indirawaty dkk., 2021).

2.2 Konsep Kadar Gula Darah

2.2.1 Definisi Kadar Gula Darah

Kadar glukosa darah merupakan jumlah gula yang terdapat dalam aliran darah, yang berasal dari karbohidrat yang dikonsumsi melalui makanan dan dapat disimpan sebagai glikogen di hati serta otot rangka (Ajeng, 2024). Kadar gula darah merupakan jumlah glukosa yang terdapat dalam sirkulasi darah. Tingkat glukosa ini dipengaruhi oleh berbagai enzim dan hormon, terutama hormon insulin. Pengeluaran insulin dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti asupan makanan yang mengandung glukosa dan manosa, stimulasi saraf vagus, serta penggunaan obat-obatan tertentu (Rozalina, 2023).

2.2.2 Mekanisme Pengaturan Kadar Gula Darah

Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi utama dalam metabolisme tubuh. Proses pencernaan karbohidrat dimulai di rongga mulut, ketika makanan bercampur dengan enzim amilase saliva yang menguraikan pati menjadi disakarida seperti maltosa, sukrosa, dan laktosa. Di usus halus, khususnya pada vili, sel-sel enterosit mengandung empat enzim penting, yaitu laktase, sukrase, maltase, dan α-dekstrinase. Enzim-enzim tersebut berperan dalam pemecahan disakarida menjadi monosakarida: laktosa menjadi glukosa dan galaktosa, sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, serta maltosa dan polimer glukosa lainnya menjadi glukosa. Monosakarida hasil pencernaan kemudian diserap oleh usus dan masuk ke dalam sistem peredaran darah melalui vena porta. Di dalam hati (hepatosit), glukosa dapat mengalami beberapa jalur metabolisme, antara lain glikogenesis, glikogenolisis, dan glukoneogenesis. Glikogenesis merupakan proses pembentukan glikogen dari glukosa untuk disimpan sebagai cadangan energi, sedangkan glikogenolisis adalah proses pemecahan glikogen menjadi glukosa.

Glukoneogenesis adalah proses pembentukan glukosa dari bahan non-karbohidrat, seperti asam amino, gliserol, dan laktat. Selanjutnya, hati akan mengalirkan monosakarida—terutama glukosa—ke dalam

sirkulasi darah. Glukosa tersebut kemudian dimanfaatkan oleh sel-sel tubuh melalui proses glikolisis untuk menghasilkan energi, yang berfungsi sebagai bahan bakar utama dalam berbagai aktivitas metabolisme. Beberapa organ seperti hati, pankreas, dan kelenjar endokrin lainnya turut berperan penting dalam mempertahankan kadar glukosa darah agar tetap berada dalam rentang normal. Proses homeostasis ini secara utama dikendalikan oleh dua hormon utama yang disekresikan oleh pankreas, yaitu insulin dan glucagon (Wahyuningsih, 2023).

Insulin dan glukagon merupakan dua hormon utama yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan kadar glukosa darah. Setelah asupan makanan, peningkatan kadar glukosa dalam darah akan menstimulasi sel beta pankreas untuk melepaskan hormon insulin. Selain glukosa, beberapa jenis asam amino seperti arginin dan leusin juga dapat merangsang sekresi insulin oleh pankreas. Di sisi lain, hormon glukagon yang diproduksi oleh sel alfa pankreas dapat mengalami peningkatan atau penurunan tergantung pada kandungan makanan yang dikonsumsi. Jika makanan tinggi karbohidrat, maka kadar glukagon akan menurun, tetapi bila makanan yang dikonsumsi tinggi protein, maka kadar glukagon akan meningkat. Namun, jika makanan mengandung kombinasi karbohidrat, protein, dan lemak, kadar glukagon cenderung tetap stabil, sedangkan kadar insulin akan meningkat.

Setelah makanan dicerna dan diserap, kadar glukosa darah akan naik hingga mencapai puncaknya, kemudian secara bertahap menurun. Penurunan kadar glukosa darah terjadi sebagai hasil dari proses penyerapan glukosa oleh sel-sel tubuh, terutama oleh hepatosit (sel hati), jaringan otot, dan jaringan lemak (adiposa). Sekitar dua jam setelah konsumsi makanan, kadar glukosa dalam darah umumnya akan kembali mendekati nilai normal saat puasa, yakni berada dalam kisaran 80–100 mg/dL (Widyastuti Dkk., 2021).

Ketidakseimbangan kadar glukosa darah, baik yang disebabkan

oleh gangguan dalam produksi maupun fungsi insulin, dapat menimbulkan berbagai dampak fisiologis. Gangguan metabolisme glukosa umumnya bermula dari kelainan dalam proses sekresi insulin, khususnya pada fase awal sekresi yang tidak sesuai dengan kebutuhan tubuh. Kekurangan insulin pada fase ini dapat mengganggu kestabilan glukosa darah *(homeostasis)*, yang ditandai dengan terjadinya hiperglikemia pascaprandial akut—yakni peningkatan kadar glukosa dalam darah dalam waktu 10 hingga 30 menit setelah asupan glukosa dari makanan atau minuman. Kelainan seperti disfungsi sel beta pankreas dan resistensi terhadap insulin merupakan faktor utama yang sering kali bersifat herediter. Secara klinis, progresivitas penyakit ini juga sering disertai gangguan metabolisme lainnya, termasuk gangguan metabolisme lemak dan protein. Kadar glukosa darah yang tinggi akibat pemanfaatan glukosa yang tidak efektif dapat menyebabkan abnormalitas pada profil lipid darah. Selain itu, tingginya konsentrasi glukosa dalam darah dapat menghambat degradasi protein matriks melalui proses glikosilasi non-enzimatik dan menghalangi jalur degradasi protein. Kondisi hiperglikemia, baik yang berlangsung kronis seperti pada tahap diabetes maupun hiperglikemia akut postprandial yang terjadi berulang kali sejak fase Toleransi Glukosa Terganggu (TGT), Kondisi tersebut turut berkontribusi terhadap kerusakan jaringan secara progresif dan menjadi faktor pemicu munculnya komplikasi kronis pada penderita diabetes. Hiperglikemia yang terjadi bersamaan dengan dislipidemia berperan dalam terjadinya kerusakan jaringan, baik secara langsung melalui peningkatan stres oksidatif, maupun secara tidak langsung melalui proses glikosilasi protein yang berlangsung secara luas dan berkelanjutan (Wahyuningsih, 2023).

2.2.3 Faktor-Faktor Kadar Gula Darah

a. Usia

Usia merupakan salah satu determinan utama yang berkaitan erat dengan meningkatnya prevalensi diabetes serta gangguan toleransi

glukosa. Seiring bertambahnya usia, khususnya setelah melewati usia 30 tahun, tubuh mengalami berbagai perubahan yang bersifat progresif, baik secara anatomi, fisiologi, maupun biokimia. Proses penuaan ini dimulai dari tingkat seluler, kemudian berkembang pada tingkat jaringan, hingga memengaruhi fungsi organ secara keseluruhan, yang pada akhirnya berdampak terhadap kemampuan tubuh dalam mempertahankan homeostasis. Beberapa struktur tubuh yang terdampak oleh proses penuaan ini antara lain sel beta pankreas yang memproduksi insulin, sel-sel jaringan target yang mengatur produksi glukosa, serta sistem saraf dan hormon-hormon lain yang berperan dalam pengaturan kadar glukosa darah (Permatasari dkk., 2023).

b. Asupan Makanan

Asupan makanan memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan kadar gula darah. Asupan makanan yang mengandung karbohidrat, protein, dan lemak dapat berkontribusi terhadap peningkatan kadar glukosa darah. Karbohidrat yang dikonsumsi akan diserap melalui saluran cerna, diubah menjadi glukosa, dan selanjutnya masuk ke dalam sirkulasi darah. Puncak konsentrasi glukosa dalam darah umumnya terjadi dalam rentang satu hingga dua jam setelah makan. Oleh karena itu, penderita Diabetes Mellitus (DM) memerlukan perhatian khusus terkait keteraturan jadwal makan, pemilihan jenis serta jumlah makanan, dan pengaturan kandungan kalori. Hal ini menjadi sangat penting, terutama bagi pasien yang menjalani terapi yang merangsang sekresi insulin atau menggunakan insulin eksogen sebagai bagian dari pengobatan (Purwaningsih dkk., 2024).

c. Aktivitas Fisik

Penurunan aktivitas fisik dapat menyebabkan berkurangnya jumlah reseptor insulin yang tersedia untuk berikatan dengan insulin, sehingga menghambat kecepatan translokasi GLUT-4. Hal ini berdampak pada menurunnya laju pengambilan glukosa oleh sel.

Kurangnya aktivitas fisik pada seseorang akan berkontribusi terhadap peningkatan kadar glukosa darah (Wahyuningsih, 2023).

Aktivitas fisik mencakup semua bentuk gerakan tubuh, sedangkan latihan fisik merujuk pada aktivitas yang bersifat terencana dan terstruktur. Meningkatkan aktivitas fisik dapat membantu menurunkan lonjakan kadar glukosa darah dua jam setelah makan (post prandial) dan berperan penting dalam pengelolaan kadar glukosa darah, khususnya setelah makan. Aktivitas fisik turut berperan dalam meningkatkan laju metabolisme pada jaringan otot serta memberikan dampak positif terhadap kesehatan sistem kardiovaskular secara umum. Peningkatan frekuensi dan intensitas aktivitas fisik menjadi komponen penting dalam strategi penurunan serta pemeliharaan berat badan ideal. Selain itu, aktivitas fisik dapat membantu memperbaiki sensitivitas insulin, menurunkan kadar insulin pada individu dengan hiperinsulinemia, memperbaiki profil lipid pada kondisi dislipidemia, serta berkontribusi dalam menurunkan tekanan darah. (Lestari, 2023).

d. Obat-Obatan

Penggunaan obat-obatan merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi kadar glukosa darah, baik melalui mekanisme penghambatan sekresi atau fungsi insulin, maupun melalui interaksi dengan agen antidiabetik lainnya. Penatalaksanaan farmakologis pada pasien Diabetes Mellitus mencakup pemberian terapi oral maupun injeksi. Obat antihiperglikemia oral yang memiliki potensi menimbulkan efek samping berupa hipoglikemia antara lain berasal dari golongan sulfonilurea dan glinid. Sementara itu, terapi injeksi meliputi penggunaan insulin, agonis reseptor GLP-1, maupun kombinasi keduanya (Bintari, 2021).

Efek samping yang paling umum dari penggunaan insulin adalah munculnya hipoglikemia. Selain itu, dapat terjadi reaksi imunologis terhadap insulin yang menimbulkan alergi insulin atau resistensi terhadap insulin. Untuk mencegah risiko hipoglikemia, setiap penderita diabetes

Mellitus yang akan diberikan insulin perlu mendapatkan edukasi mengenai tanda dan gejala hipoglikemia. Apabila pasien menunjukkan gejala hipoglikemia setelah menerima injeksi insulin, maka disarankan untuk segera melakukan pemantauan mandiri kadar glukosa darah. Apabila hasil pemeriksaan menunjukkan kadar glukosa darah kurang dari 70 mg/dL, tindakan segera yang perlu dilakukan adalah mengonsumsi larutan glukosa (air gula) dan melakukan penyesuaian terhadap dosis insulin pada pemberian selanjutnya (Nurjannah & Wiwin Asthiningsih, 2023).

Menurut (Agustina dkk., 2023) Kepatuhan dalam mengonsumsi obat adalah salah satu faktor yang memengaruhi pengendalian kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Mellitus. Penderita DM yang memiliki tingkat kepatuhan rendah dalam minum obat cenderung mengalami kontrol kadar glukosa darah yang kurang optimal.

2.2.4 Macam-Macam Pemeriksaan Gula Darah

Menurut (Budiarto, 2021) terdapat beberapa jenis pemeriksaan kadar gula darah yang dapat dilakukan, yaitu:

1. Glukosa Darah Sewaktu (GDS)

   Merupakan jenis pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan sewaktu-waktu tanpa memperhitungkan waktu konsumsi makanan terakhir ataupun status fisiologis individu pada saat pemeriksaan dilakukan.

2. Glukosa Darah Puasa (GDP)

   Pemeriksaan ini dilakukan setelah pasien menjalani puasa selama 8 hingga 10 jam, untuk mengetahui kadar glukosa darah dalam keadaan puasa.

3. Glukosa Darah 2 Jam Postprandial

   Pemeriksaan glukosa darah ini dilakukan dua jam setelah pasien selesai makan, untuk menilai kadar gula darah setelah asupan makanan.

Tabel 2. 1 Nilai normal kadar gula darah diabetes Mellitus menurut (Reny Sulistyowati dkk., 2024)

Pemeriksaan	Nilai normal DM
Kadar glukosa darah sewaktu (GDS)	< 200 mg/dL
Kadar glukosa darah puasa (GDP)	< 126 mg/dL
Kadar glukosa darah 2 jam setelah makan (GDPP)	< 200 mg/dL

2.2.5 Manfaat Pemeriksaan Gula Darah

Pemantauan kadar glukosa darah merupakan metode umum yang digunakan untuk mengevaluasi kontrol penyakit Diabetes Mellitus (DM). Selain sebagai salah satu indikator penting, hasil pemantauan ini berfungsi untuk menilai efektivitas terapi yang dijalani, serta menjadi acuan dalam menyesuaikan pola makan, aktivitas fisik, dan penggunaan obat-obatan bertujuan untuk membantu mencapai kadar glukosa darah yang mendekati nilai normal, serta mencegah terjadinya kondisi hiperglikemia maupun hipoglikemia.a (Suryati, 2021).

2.3 Konsep Diit Diabetes Mellitus

2.3.1 Definisi Diit Diabetes Mellitus

Menurut Persatuan Ahli Gizi Indonesia (Persagi) yang dikutip dalam (Rahma Nur Azizah, 2023), diit diartikan sebagai pengaturan pola konsumsi makanan dan minuman yang meliputi larangan, pembatasan, modifikasi, atau pemberian dalam jumlah tertentu, dengan tujuan untuk terapi penyakit, menjaga kesehatan, atau menurunkan berat badan. Diit pada penderita diabetes Mellitus merupakan bagian penting dalam upaya penanganan penyakit ini, dengan pengaturan pola makan yang disesuaikan berdasarkan tiga aspek utama yang harus dipahami dan dijalankan oleh penderita, yaitu jumlah asupan, jenis makanan yang dikonsumsi, serta waktu atau jadwal makan.

2.3.2 Tujuan Diit Diabetes Mellitus

Menurut (AINUR, 2022) Tujuan utama dari terapi gizi pada penderita Diabetes Mellitus adalah menyesuaikan pola makan dengan kemampuan tubuh dalam memproses dan memanfaatkan makanan,

sehingga dapat membantu pasien untuk:

1. Menurunkan kadar glukosa darah mendekati nilai normal, meskipun mempertahankan kadar yang benar-benar normal merupakan tantangan tersendiri.
2. Mengurangi atau menghilangkan kadar glukosa dalam urin.
3. Menyediakan asupan energi yang memadai guna Mencapai serta menjaga berat badan yang optimal berdasarkan parameter antropometri dewasa, serta mendukung pertumbuhan dan perkembangan optimal pada anak dan remaja.
4. Mencegah dan menangani komplikasi akut maupun kronis akibat diabetes Mellitus, seperti gangguan fungsi ginjal, neuropati diabetik, tekanan darah tinggi, dan penyakit jantung.

2.3.3 Pengaturan Diit Penderita Diabetes Mellitus

Prinsip pengelolaan pola makan bagi penderita Diabetes Mellitus pada dasarnya sejalan dengan prinsip gizi seimbang yang dianjurkan untuk masyarakat umum, yaitu mencakup konsumsi makanan yang beragam, bergizi, serta disesuaikan dengan kebutuhan energi dan zat gizi masing-masing individu. Salah satu aspek krusial dalam pengaturan makan penderita diabetes adalah konsistensi dalam menjalankan pola makan, yang meliputi pengaturan waktu makan, pemilihan jenis makanan, dan pengendalian jumlah porsi konsep ini dikenal sebagai prinsip 3J (Jadwal, Jenis, dan Jumlah) (Rahma Nur Azizah, 2023).

Berikut penjelasan prinsip 3J dalam pengaturan diit diabetes Mellitus:

a. J1 = Jadwal (Tepat Waktu)

Menjaga keteraturan jadwal makan merupakan aspek penting dalam pengelolaan Diabetes Mellitus, karena berperan dalam menjaga kestabilan kadar glukosa darah. Penderita disarankan untuk mengonsumsi makanan setiap tiga jam, dengan frekuensi total enam kali makan per hari, yang terdiri atas tiga kali makan utama dan tiga kali makanan selingan (camilan). Misalnya, setelah sarapan, pasien disarankan hanya mengonsumsi camilan ringan yang rendah karbohidrat

hingga waktu makan berikutnya, dan seterusnya sampai makan malam. Contoh jadwal makan dalam sehari:

1. Sarapan pukul 07.00 WIB
2. Snack pertama pukul 10.00 WIB
3. Makan siang pukul 13.00 WIB
4. Snack kedua pukul 16.00 WIB
5. Makan malam pukul 19.00 WIB
6. Snack ketiga pukul 21.00 WIB

Konsistensi jadwal makan ini penting untuk mencegah hipoglikemia yang dapat menyebabkan gejala seperti pusing, mual, atau bahkan pingsan. Jika terjadi, pasien dianjurkan segera mengonsumsi minuman manis seperti air gula atau teh manis.

b. J2 = Jenis (Tepat Jenis Makanan)

Beberapa jenis makanan perlu dikonsumsi secara terbatas karena berpotensi menyebabkan lonjakan kadar glukosa darah secara cepat. Makanan yang termasuk dalam kategori ini antara lain adalah kue manis, roti dengan tambahan gula, selai, es krim, permen, susu kental manis, buah-buahan dengan kandungan gula tinggi, serta gula murni itu sendiri. secara umum. Sebaliknya, disarankan untuk lebih banyak mengonsumsi sayuran, baik yang mentah maupun yang diolah, serta buah-buahan yang tidak terlalu manis.

c. J3 = Jumlah (Tepat Jumlah/Porsi)

Penderita diabetes harus membatasi asupan gula tambahan karena kadar gula darah mereka sudah tinggi. Oleh karena itu, jumlah makanan yang dikonsumsi harus sesuai dengan kebutuhan tubuh. Penentuan porsi dapat dilakukan dengan menghitung Indeks Massa Tubuh (IMT), yaitu berat badan (kg) dibagi kuadrat tinggi badan (m^2), untuk mengetahui status gizi apakah obesitas, normal, atau kurang gizi.

Tabel 2. 2 Klasifikasi status gizi berdasarkan IMT menurut (Izza, 2022)

Klasifikasi Status Gizi	**Indeks Masa Tubuh (IMT) (kg/m2)**
Kurus *(Underweight)*	< 18,5
Normal	18,5 – 22,9
Resiko obesitas	23 – 24,9
Obesitas I	25 – 29,9
Obesitas II	≥30

Menurut (Izza, 2022) Kebutuhan kalori pada penderita diabetes Mellitus ditetapkan untuk membantu mencapai serta mempertahankan berat badan ideal. Komposisi energi yang dianjurkan bagi penderita diabetes meliputi 60–70% dari karbohidrat, 10–15% dari protein, dan 20–25% dari lemak. Penentuan kebutuhan energi harian dapat dilakukan melalui berbagai metode, salah satunya dengan menghitung kebutuhan kalori basal, yaitu sekitar 25–30 kkal per kilogram berat badan ideal. Jumlah tersebut kemudian disesuaikan berdasarkan sejumlah faktor, seperti jenis kelamin, usia, tingkat aktivitas fisik, status kehamilan atau menyusui, keberadaan komplikasi, serta status gizi individu. Selain itu, kebutuhan energi juga dapat ditentukan secara sederhana dengan perhitungan kasar dengan mempertimbangkan status gizi dan tingkat aktivitas harian penderita.

Tabel 2. 3 Perhitungan kasar kebutuhan energi menurut (Izza, 2022)

Status Gizi Dewasa	Kalori / kg BB ideal		
	Kerja santai	Kerja sedang	Kerja berat
Gemuk	25	30	35
Normal	30	35	40
Kurus	35	40	40-50

2.3.4 Macam-Macam Makanan Yang Dianjurkan Untuk Diit DM

Macam-Macam Makanan untuk Diit Diabetes Mellitus Pola makan yang seimbang dan tepat sangat penting dalam mengelola diabetes Mellitus (DM). Pemilihan makanan yang rendah indeks glikemik (IG), tinggi serat, serta kaya nutrisi seperti protein dan lemak sehat dapat

membantu menstabilkan kadar glukosa darah dan mencegah terjadinya komplikasi.

Adapun beberapa jenis makanan yang direkomendasikan sebagai bagian dari diet diabetes meliputi (Peres dkk., 2023):

a. Beras merah (lebih kaya serat dibandingkan beras putih)
b. Oatmeal (tinggi serat larut untuk mengontrol penyerapan glukosa)
c. Quinoa (pengganti nasi yang kaya protein dan mineral)
d. Ubi ungu (mengandung antosianin yang bermanfaat bagi metabolisme gula)

2.4 Konsep Ubi Ungu

2.4.1 Definisi Ubi Ungu

Ubi Ungu *(Ipomoea batatas L.)* merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang banyak dijumpai di Indonesia, dengan ciri khas warna ungu pada bagian kulit dan dagingnya. Warna ungu tersebut berasal dari pigmen antosianin yang tersebar merata mulai dari kulit hingga ke daging ubi. Ubi ungu dikenal sebagai bahan pangan dengan tekstur dan rasa yang khas, serta sering dimanfaatkan dalam berbagai produk olahan. Selain berfungsi sebagai sumber karbohidrat, ubi ungu juga dikenal sebagai bahan pangan fungsional karena kandungan senyawa bioaktifnya yang tinggi (Muin dkk., 2025)

2.4.2 Kandungan dan Manfaat Ubi Ungu

Ubi Ungu *(Ipomoea batatas L.)* mengandung beragam nutrisi penting yang mendukung kesehatan, di antaranya (Muin dkk., 2025):

1. Karbohidrat kompleks dan serat

   Ubi ungu merupakan sumber karbohidrat kompleks memiliki indeks glikemik rendah, yaitu sekitar 48, sehingga mampu membantu mengontrol kenaikan kadar glukosa darah secara bertahap dan tidak menyebabkan lonjakan yang tajam. Kandungan serat larutnya juga berperan dalam menurunkan kolesterol dan menjaga kesehatan sistem pencernaan.

2. Vitamin C

Setiap 100 gram ubi ungu mengandung vitamin C yang dapat memenuhi sekitar 1% kebutuhan harian. Vitamin ini berfungsi sebagai antioksidan, menjaga kesehatan kulit, pembuluh darah, dan tulang, serta memperkuat sistem imun tubuh.

3. Vitamin A *(Betakaroten)*

   Ubi ungu mengandung betakaroten, yaitu pro-vitamin A yang berfungsi dalam menjaga kesehatan organ visual dan memperkuat sistem imun.

4. Vitamin B Kompleks

   Kaya akan vitamin B6 dan folat, yang esensial untuk menjaga kesehatan otak dan metabolisme energi.

5. Mineral

   Mengandung berbagai mineral esensial, antara lain kalium, zat besi, fosfor, dan kalsium, yang berperan penting dalam berbagai fungsi fisiologis tubuh yang berperan dalam fungsi saraf, pembentukan sel darah, dan pemeliharaan kesehatan tulang.

6. Antioksidan (Antosianin)

   Warna ungu pada ubi berasal dari pigmen antosianin yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Senyawa ini mampu menangkal radikal bebas dan menurunkan risiko penyakit degeneratif seperti kanker, penyakit jantung, dan peradangan kronis.

Berdasarkan kandungan gizinya, ubi ungu memberikan berbagai manfaat kesehatan, antara lain (Muin dkk., 2025):

a. Mengontrol kadar gula darah

   Kombinasi antara kandungan serat yang tinggi dan indeks glikemik yang rendah berkontribusi dalam memperlambat proses penyerapan glukosa ke dalam aliran darah, sehingga membantu menjaga kestabilan kadar gula, terutama pada penderita diabetes Tipe II.

b. Meningkatkan sistem imun dan kesehatan kulit

   Kandungan vitamin C dan antioksidan membantu melindungi sel dari kerusakan, mendukung penyembuhan luka, serta menjaga kekebalan

dan kesehatan kulit.

c. Menurunkan risiko penyakit jantung

Serat larut dan antosianin membantu mengurangi kolesterol jahat dan menjaga kesehatan pembuluh darah.

d. Melindungi dari penyakit degenerative

Aktivitas antioksidan dari antosianin mampu menghambat proses oksidasi lemak yang memicu penyakit seperti aterosklerosis, kanker, dan penuaan dini.

e. Menunjang kesehatan mata dan jaringan tubuh

Betakaroten sebagai prekursor vitamin A berfungsi untuk memelihara penglihatan dan mendukung regenerasi jaringan tubuh.

f. Mendukung kesehatan pencernaan

Kandungan serat dalam ubi ungu bermanfaat untuk mencegah sembelit dan menjaga fungsi saluran pencernaan.

2.4.3 Indikasi dan Kontraindikasi Ubi Ungu

Indikasi (Jiang dkk., 2020):

1. Mengontrol Gula Darah:

Ubi ungu memiliki angka indeks glikemik yang rendah, yang berkontribusi terhadap pengendalian kadar glukosa darah secara bertahap tidak menyebabkan lonjakan gula darah yang drastis setelah dikonsumsi.

2 Kaya Serat:

Serat dalam ubi ungu membantu memperlambat penyerapan glukosa, sehingga membantu menjaga kadar gula darah lebih stabil.

3 Sumber Antioksidan:

Ubi ungu mengandung antosianin, antioksidan yang berfungsi melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan oksidatif akibat radikal bebas, termasuk sel beta pankreas yang bertanggung jawab dalam produksi insulin.

4 Potensi Mengurangi Stres Oksidatif:

Antioksidan dalam ubi ungu juga dapat membantu mengurangi stres oksidatif pada penderita diabetes, yang dapat merusak sel-sel

tubuh.

Kontraindikasi (Noviati dkk., 2023) :

1. Alergi

   Individu yang alergi terhadap ubi ungu sebaiknya menghindari konsumsi ubi ungu.

2. Konsumsi Berlebihan

   Meskipun baik, konsumsi ubi ungu tetap perlu dibatasi dan disesuaikan dengan kebutuhan kalori harian, serta tidak berlebihan agar tidak menimbulkan masalah lain.

3. Kondisi Individu

   Penderita diabetes dengan kondisi khusus, seperti gangguan ginjal atau masalah pencernaan, sebaiknya berkonsultasi dengan dokter atau ahli gizi sebelum mengonsumsi ubi ungu dalam jumlah banyak.

4. Cara Pengolahan

   Cara pengolahan ubi ungu juga perlu diperhatikan. Sebaiknya diolah dengan cara direbus, dikukus, atau dipanggang tanpa tambahan gula atau lemak berlebihan.

2.4.4 Patofisiologi Ubi Ungu

Ubi ungu (*Ipomoea batatas L.*) merupakan umbi-umbian yang mengandung senyawa aktif seperti antosianin, serat pangan, serta vitamin dan mineral yang berperan penting dalam pengelolaan kadar gula darah. Pada pasien Diabetes Mellitus (DM), terutama tipe II, penggunaan ubi ungu dalam diit memiliki efek terapeutik melalui beberapa mekanisme berikut (Amran dkk., 2024):

- Menurunkan Penyerapan Glukosa di Usus

  Kandungan serat larut dalam ubi ungu dapat memperlambat proses pengosongan lambung dan memperlambat penyerapan glukosa di usus halus. Hal ini membantu mencegah lonjakan kadar glukosa darah setelah makan (*postprandial hyperglycemia*), yang umum terjadi pada penderita DM.

- Menghambat Enzim Pencerna Karbohidrat

Senyawa antosianin dalam ubi ungu dapat menghambat aktivitas enzim α-amilase dan α-glukosidase. Kedua enzim ini berperan dalam pemecahan karbohidrat menjadi glukosa. Hambatan terhadap enzim ini dapat memperlambat konversi pati menjadi glukosa, sehingga menurunkan beban glikemik makanan.

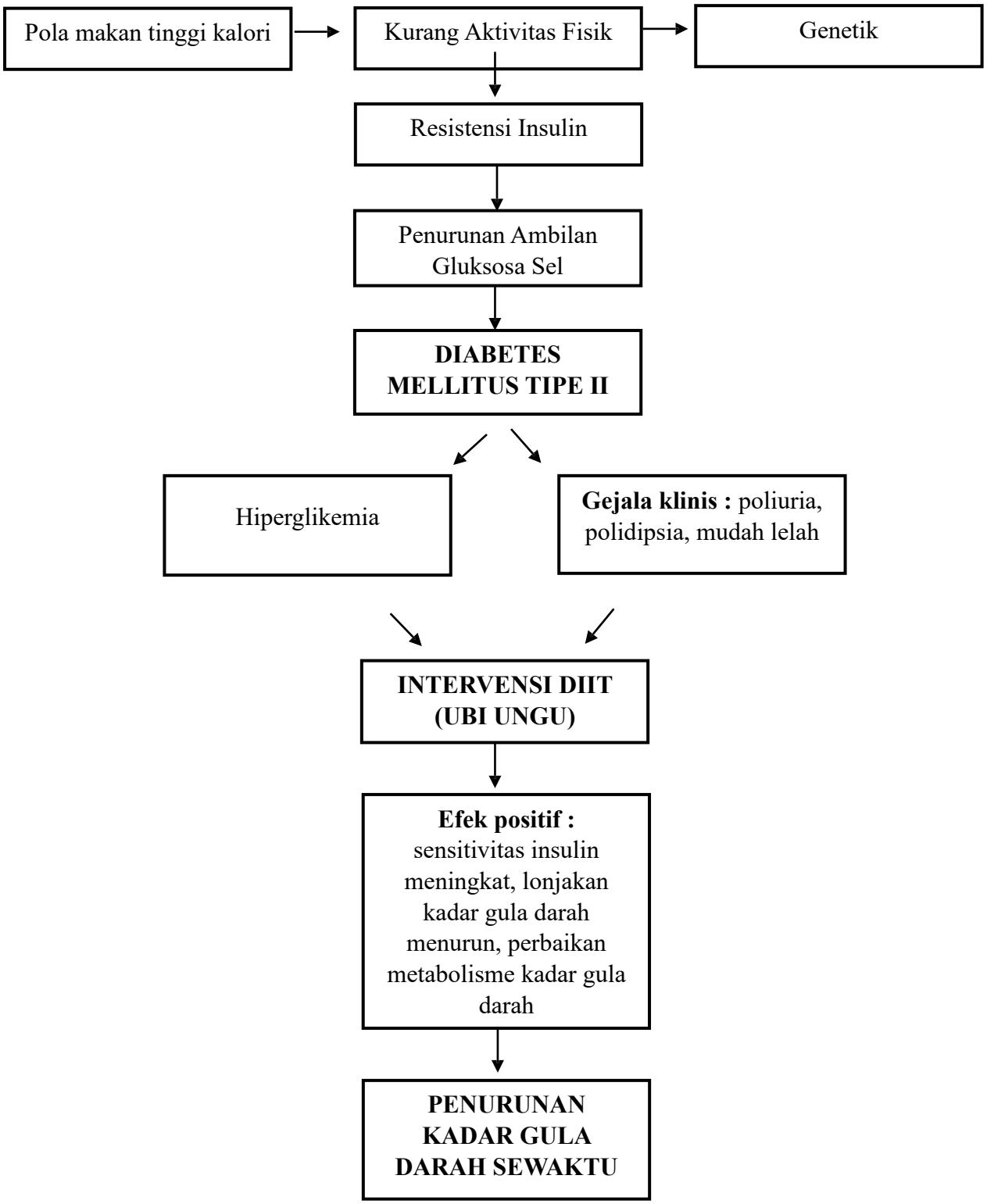
- Mengurangi Stres Oksidatif dan Melindungi Sel Pankreas

  Antosianin juga berfungsi sebagai antioksidan kuat yang melindungi sel β pankreas dari kerusakan akibat radikal bebas. Hal ini penting karena stres oksidatif kronis pada penderita DM dapat mempercepat kerusakan sel penghasil insulin.

- Meningkatkan Sensitivitas Insulin

  Beberapa penelitian menunjukkan bahwa antosianin mampu meningkatkan sensitivitas insulin dan mendukung regulasi metabolisme glukosa melalui aktivasi jalur enzimatik tertentu, sehingga membantu menjaga homeostasis kadar glukosa darah.

Patofisiologis ubi ungu menurut (Noviati dkk., 2023)



Gambar 2. 2 Patofisiologi

2.4.5 Dosis Ubi Ungu Dalam Intervensi Diabetes Mellitus

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian ubi ungu sebagai intervensi non-farmakologis pada pasien Diabetes Mellitus Tipe II memberikan hasil yang signifikan dalam menurunkan kadar glukosa darah. Dosis yang umum digunakan dalam penelitian adalah 150 gram ubi ungu rebus per hari, diberikan 1 kali sehari.

Ubi ungu sebaiknya dikonsumsi dalam bentuk direbus atau dikukus tanpa tambahan gula, lemak, atau pemanis buatan, untuk menjaga kandungan antosianin, serat larut, serta indeks glikemik yang rendah. Pengolahan sederhana ini mempertahankan struktur nutrisi aktif ubi ungu, sehingga efektivitasnya dalam menurunkan kadar gula darah tetap optimal.

Pemilihan dosis 150 gram sebagai pengganti sarapan didasarkan pada:

a. Keamanan konsumsi harian ubi ungu sebagai pangan fungsional.
b. Indeks glikemik rendah (±42) yang sesuai untuk penderita diabetes.
c. Kesesuaian dengan kebutuhan kalori pasien DM Tipe II, terutama untuk menggantikan sarapan pagi.

Dengan dosis tersebut, pasien tidak hanya memperoleh efek penurunan kadar glukosa darah, tetapi juga manfaat tambahan seperti peningkatan antioksidan dalam tubuh, perlindungan sel pankreas, serta peningkatan sensitivitas insulin.

2.4.6 Hubungan Ubi Ungu Terhadap Diabetes Mellitus

Ubi Ungu memberikan dampak positif yang signifikan dalam membantu pengendalian kadar gula darah pada penderita Diabetes Mellitus tipe II. Kandungan antosianin dalam ubi Ungu berfungsi sebagai antioksidan yang mampu melindungi sel beta pankreas dari kerusakan akibat stres oksidatif. Selain itu, antosianin juga berperan dalam meningkatkan fungsi reseptor insulin, sehingga sensitivitas insulin meningkat dan penyerapan glukosa oleh sel tubuh menjadi lebih efektif. Ditambah lagi, ubi Ungu memiliki indeks glikemik yang rendah serta kandungan serat yang tinggi, yang berkontribusi dalam memperlambat

penyerapan glukosa ke dalam darah, menjadikan kadar gula darah lebih terkontrol. Berbeda dengan jenis ubi Ungu lainnya, seperti ubi Ungu oranye yang memiliki indeks glikemik lebih tinggi, ubi Ungu dinilai lebih aman dan lebih efektif untuk dikonsumsi oleh penderita diabetes sebagai bagian dari upaya pengendalian gula darah dan pencegahan komplikasi jangka panjang. Oleh karena itu, ubi Ungu dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pangan fungsional yang mendukung pengelolaan Diabetes Mellitus secara alami dan aman (Sumara dkk., 2023).

2.5 Literatur Review

No	Peneliti (Tahun)	Judul	Desain	Responden	Jenis Ubi Ungu	Prosedur Penilaian	Hasil
1.	Sutrisno dkk. (2022)	Pengaruh pemberian ubi jalar ungu (Ipomoea batatas Poir.) terhadap penurunan glukosa darah pada pasien DM di Puskesmas Peniangan Lampung Timur	Quasi-eksperimen pre-post	28 pasien DM Tipe 2	Ungu lokal lampung	Konsumsi 100g ubi ungu rebus/hari selama 1 hari; pemeriksaan GDS sebelum dan sesudah	Rata-rata GDS turun dari 265 → 162 mg/dL
2.	Sindi Putri (2022)	Pengaruh Rebusan Ubi Jalar Ungu terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Penderita DM Tipe 2 di Puskesmas Kampung Jabi, Batam	Pre-test post-test one group	20 pasien DM Tipe 2	Kawi	Pemberian 150g ubi ungu rebus/hari selama 7 hari; pemeriksaan GDS sebelum dan sesudah	Terdapat penurunan kadar gula darah yang signifikan setelah konsumsi rebusan ubi ungu selama 7 hari

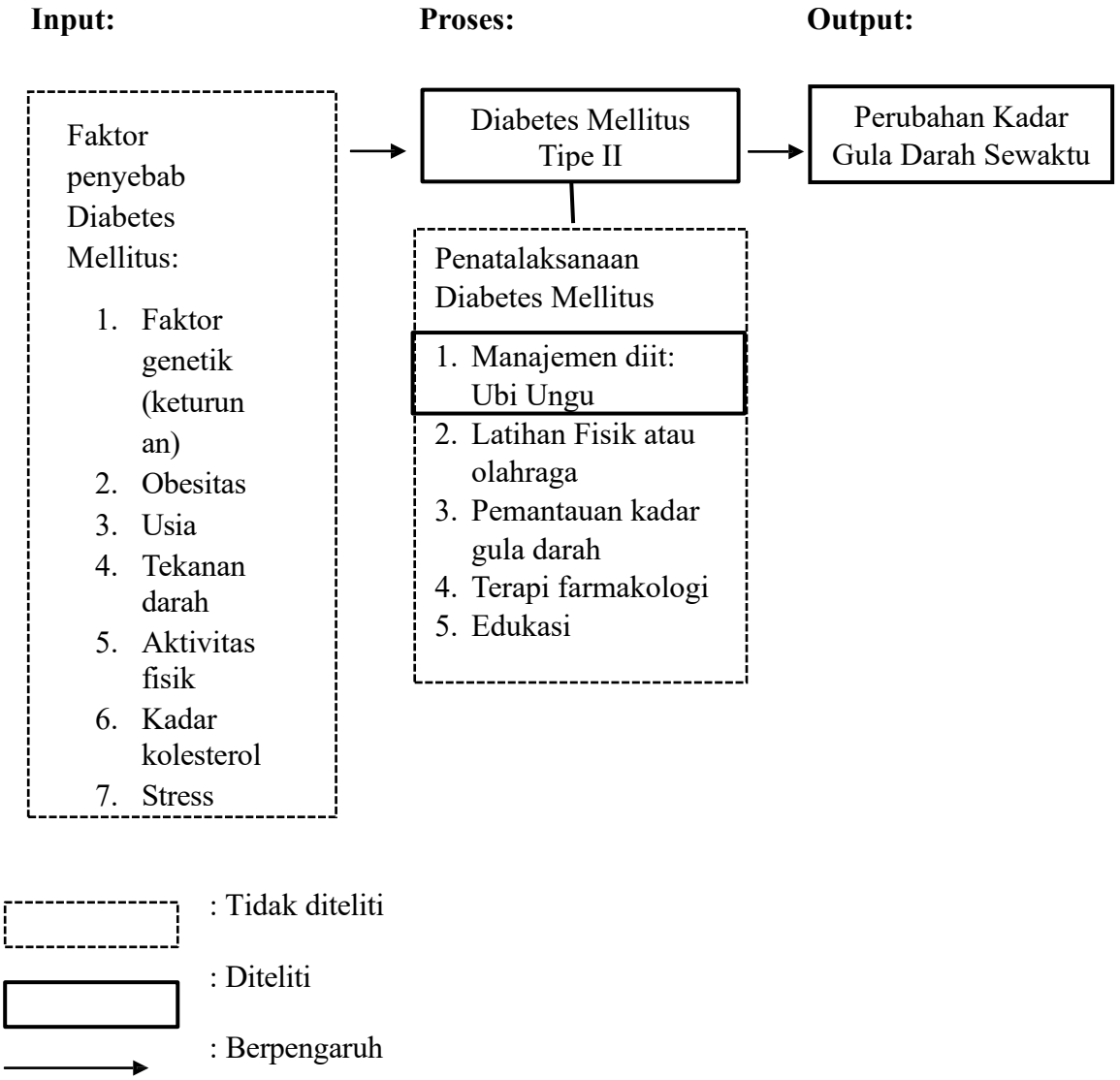
No	Peneliti (Tahun)	Judul	Desain	Responden	Jenis Ubi Ungu	Prosedur Penilaian	Hasil
3.	Sumara et al. (2023)	Pemanfaatan ubi jalar ungu *(Ipomoea batatas L.)* rebus sebagai makanan selingan menurunkan glukosa darah pasien DM di Lamongan	Pre-test post-test edukasione group pre-post	35 pasien DM	Antin-2	Edukasi + konsumsi 100 g/hari selama 7 hari; GDS ukuran awal & akhir	Pengetahuan naik signifikan, GDS turun ± 20–30 mg/dL
4.	Utami dkk. (2022)	Edukasi pengolahan ubi jalar ungu dalam upaya penurunan kadar gula darah pada penderita DM	Edukasi intervensi gizi	30 warga risiko DM	Tidak disebutkan (rebus, kukus, panggang)	Edukasi & praktik konsumsi 3 olahan; GDS diukur pre & post intervensi	Rebusan menunjukkan penurunan GDS tertinggi
5.	Saing dkk. (2024)	Efek Kombinasi Ekstrak Daun Ubi Ungu *(Ipomoea batatas L.)* dan	Eksperimen laboratorium	25 tikus DM aloksan	Daun ubi ungu lokal	Ekstrak daun 200 mg/kg BB + metformin selama 1 hari	Tidak mengandung racun yang mematikan tikus dan gula darah

No	Peneliti (Tahun)	Judul	Desain	Responden	Jenis Ubi Ungu	Prosedur Penilaian	Hasil
		Metformin terhadap Kadar Gula Darah Tikus Putih yang Diinduksi Aloksan					tikus turun dari 341 → 93 mg/dL
6.	Nurdjanah dkk. (2022)	Analisis Komposisi Kimia dan Nilai Glikemik Produk Olahan Ubi Jalar u Ungu *(Ipomoea batatas L.)* Lokal Indonesia	Uji laboratorium	Sampel makanan (tanpa responden manusia)	Lokal & Okinawan	GI diuji dari berbagai bentuk pengolahan: rebus, kukus, panggang	GI antara 59–83; rebus & dingin paling rendah
7.	Fadillah (2016)	Ekstrak antosianin ubi ungu ungu terhadap kadar BUN tikus DM hiperglikemik	Eksperimen hewan	20 tikus DM induksi	Ubi ungu Gunung Kawi	Dosis antosianin 20 & 80 mg/kg BB selama 45 hari; cek glukosa & BUN	Tidak adanya racun yang mematikan dan terdapat penurunan glukosa plasma & BUN signifikan (p = 0.012)

No	Peneliti (Tahun)	Judul	Desain	Responden	Jenis Ubi Ungu	Prosedur Penilaian	Hasil
8.	Sumarliyah dkk. (2025)	Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu sebagai Makanan Alternatif Bagi Pasien Diabetes Mellitus di RS Siti Khadijah Sepanjang	Pre-post edukasi	35 pasien DM	Antin-2	Edukasi + praktik konsumsi ubi ungu selama 7 hari	GDS menurun & pengetahuan diet meningkat
9.	Noviati dkk. (2023)	Pengaruh Konsumsi Ubi Ungu terhadap Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2	Systematic literature review	15 jurnal (2015–2023)	Ayamurasaki, Okinawan, VSP-7	Review sintesis dari hasil penelitian eksperimen manusia & hewan	Mayoritas menunjukkan penurunan signifikan kadar glukosa
10.	Yang et al. (2021) (dalam Noviati)	*Purple Sweet Potato Anthocyanins Inhibit α-Amylase and α-Glucosidase Activities In Vitro and Lower Blood Glucose*	In vitro & in vivo	Uji enzim & tikus DM	Ayamurasaki	Uji aktivitas penghambatan enzim dan penurunan glukosa tikus	Antosianin menurunkan glukosa lewat hambatan enzim karbohidrat

No	Peneliti (Tahun)	Judul	Desain	Responden	Jenis Ubi Ungu	Prosedur Penilaian	Hasil
		in Diabetic Mice					

2.6 Kerangka Konseptual



Gambar 2. 3 Kerangka Konseptual

2.6.1 Uraian Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual pada penelitian ini menunjukkan alur hubungan antara faktor penyebab Diabetes Mellitus Tipe II, bentuk penatalaksanaan yang dapat dilakukan, dan hasil akhir berupa kadar gula darah sewaktu. Beberapa faktor risiko seperti genetik, obesitas, usia lanjut, tekanan darah tinggi, kadar kolesterol tinggi, stres, kurang aktivitas fisik, dan riwayat diabetes gestasional merupakan penyebab terjadinya DM Tipe II. Penatalaksanaan penyakit ini dapat dilakukan

dengan berbagai cara, namun penelitian ini memfokuskan pada intervensi non-farmakologis berupa manajemen diit ubi ungu. Ubi ungu dipilih karena mengandung antosianin dan serat yang berpotensi menurunkan kadar gula darah. Dalam kerangka ini, yang diteliti adalah pengaruh diit ubi ungu terhadap penurunan kadar gula darah sewaktu. Faktor risiko dan bentuk intervensi lain tidak diteliti secara langsung, namun tetap dicantumkan sebagai pendukung jalannya konsep penelitian.

2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara dari rumusan masalah atau pertanyaan dari penelitian (Nursalam, 2020). Hipotesis pada penelitian ini adalah:

H_0 : Tidak ada pengaruh pemberian diit ubi ungu terhadap kadar gula darah sewaktu pada penderita diabetes Mellitus tipe II.

H_1 **:** Ada pengaruh pemberian diit ubi ungu terhadap kadar gula darah sewaktu pada penderita diabetes Mellitus tipe II