

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabete Mellitus

2.1.1 Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus adalah keadaan dimana tubuh tidak bisa menghasilkan hormon insulin sesuai kebutuhan atau tubuh tidak bisa memanfaatkan secara optimal insulin yang dihasilkan, sehingga terjadi lonjakan kadar gula dalam darah melebihi normal. Diabetes mellitus bisa juga terjadi karena hormon insulin yang dihasilkan oleh tubuh tidak dapat bekerja dengan baik. Hormon insulin berfungsi untuk membantu gula yang dibutuhkan agar dapat masuk ke sel-sel dalam tubuh manusia. Namun, apabila jumlah insulin tidak cukup, atau jika sel-sel tubuh tidak bisa memberikan respon terhadap insulin sehingga insulin yang dihasilkan tidak bisa dimanfaatkan secara optimal, maka akan terjadi penumpukan gula dalam darah (Rahmatul, 2016).

Insulin adalah hormon esensial yang diproduksi di sel β yang terdapat di pankreas yang berfungsi menjaga kadar gula dalam darah tetap normal. Diabetes dipengaruhi beberapa penyebab diantaranya pola hidup yang tidak sehat, keturunan, autoimun, dan penyebab lainnya (Kemenkes, 2024).

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Mellitus

Menurut (Raya & Barat, 2024) diabetes diklasifikasikan menjadi beberapa kategori umum, antara lain:

1) Diabetes Mellitus Tipe I

Terjadi ketika pankreas gagal memproduksi insulin yang cukup atau bahkan tidak sama sekali, sehingga gula menumpuk dalam aliran darah karena tidak dapat masuk ke dalam sel. Tipe 1 biasanya muncul pada anak-anak atau remaja, dapat didiagnosis pada laki-laki maupun perempuan, gejalanya seringkali berkembang dengan cepat, dan jika tidak di suntik dengan insulin segera, kondisi ini dapat memburuk.

2) Diabetes Mellitus Tipe II

Diabetes Mellitus Tipe II merupakan gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan gula darah akibat penurunan sekresi insulin oleh sel β pankreas atau terganggunya efektivitas insulin (resistensi insulin). Hiperglikemia yang berkepanjangan menyebabkan dinding pembuluh darah menjadi semakin lemah dan rapuh yang menyebabkan terjadinya penyumbatan pada pembuluh darah kecil (Kriswiastiny et al., 2021). Jenis diabetes ini sering dijumpai, umumnya pada penderita diatas 40 tahun, meskipun dapat juga terjadi pada anak-anak atau remaja. Pada tipe II ini pankreas masih memproduksi insulin, tetapi kualitas dan fungsinya menurun sehingga gula darah sulit dikendalikan. Meskipun penderita diabetes mellitus biasanya tidak memerlukan suntikan insulin, melainkan diobati dengan obat oral atau tablet untuk meningkatkan efektivitas insulin, mengurangi kadar gula darah dan memperbaiki cara hati mengelola glukosa.

Resistensi insulin merupakan kondisi awal pada pasien Diabetes Mellitus tipe II dimana sel-sel tubuh tidak dapat memanfaatkan hormon insulin secara efektif sehingga kadar gula darah meningkat dan pada akhirnya merusak nefron. Akibatnya, ginjal bekerja lebih keras lagi untuk membuang kelebihan glukosa melalui urin dan jika dibiarkan lama fungsi penyaringan ginjal akan menurun, termasuk dalam proses ekskresi asam urat(Ufi et al., 2023).

3) Diabetes Gestasional

Diabetes gestasional disebabkan oleh perkembangan hormon yang terjadi selama kehamilan, memicu resistensi insulin. Kondisi ini dapat terdiagnosis pada trimester kedua dan ketiga tanpa gejala diabetes yang jelas sebelumnya.

4) Diabetes Tipe Lain

Diabetes tipe lain mencakup kondisi yang timbul akibat penyakit atau faktor lain dan tidak termasuk kategori di atas. Diabetes ini dapat mempengaruhi produksi insulin., misalnya akibat disfungsi kelenjar

adrenal atau hipofisis, penggunaan hormon kortikosteroid, obat antihipertensi atau antikolesterol tertentu, malnutrisi, atau infeksi.

2.1.3 Etiologi Diabetes Mellitus

Beberapa keadaan dibawah ini dapat menyebabkan timbulnya penyakit Diabetes mellitus menurut (Raya & Barat, 2024) adalah:

1) Usia

Diabetes cenderung muncul pada usia lanjut, karena tubuh secara terus menerus menerima asupan makanan tinggi kalori atau kaya karbohidrat, sehingga fungsi insulin dan pankreas mulai melemah seiring bertambahnya usia.

2) Gaya Hidup

Kebiasaan seperti melewatkan sarapan, makan hingga malam hari, sulit tidur setelah makan berat, kecanduan rokok, jarang bergerak, dan kelebihan berat badan, dapat memicu resistensi insulin yang bisa mengarah pada diabetes, lebih dari 80% individu yang kelebihan berat badan berisiko tinggi mengalami kondisi ini.

3) Penggunaan Obat Steroid

Pasien yang rutin menggunakan obat steroid seperti penderita asma atau rematik berisiko mengalami gula darah meningkat akibat efek counter-insulin. Beberapa jenis obat, termasuk obat asma seperti salbutamol dan terbutaline, obat HIV seperti pentamidin, protease inhibitor, juga dapat memicu gula darah meningkat.

4) Infeksi pada Pankreas

Diabetes disebabkan oleh peradangan pada pankreas atau gangguan pada kelenjar hipofisis seperti akromegali.

5) Masa Kehamilan

Kondisi ini dapat muncul selama kehamilan dan dialami oleh 2-5% wanita hamil, terutama pada trimester kedua dan ketiga.

6) Genetik (Keturunan)

Seseorang yang memiliki riwayat keluarga diabetes memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami kondisi yang sama, karena keturunan dapat memengaruhi kecendrungan tubuh terhadap gangguan metabolik.

2.1.4 Gejala Diabetes Mellitus

Menurut (Mhd Rizqy, 2022) gejala umum yang sering dialami oleh penderita diabetes mellitus antara lain:

1) Poliuri (sering buang air kecil)

Poliuri merupakan salah satu gejala awal diabetes yang terjadi ketika kadar gula darah di atas 160-180 mg/dl. Saat kadar gula dalam darah tinggi, glukosa akan dikeluarkan melalui urin, semakin banyak urin yang dihasilkan ginjal menyebabkan penderita diabetes akan sering buang air kecil dalam jumlah banyak.

2) Polidipsi (sering merasa haus)

Polidipsi terjadi akibat kehilangan cairan tubuh yang berlebihan melalui urin, kondisi ini memicu rasa haus yang berlebihan, sehingga penderita akan sering minum untuk menggantikan cairan yang hilang.

3) Polifagi (sering merasa lapar)

Polifagi muncul karena insulin tidak dapat bekerja secara optimal dalam mengatur kadar gula darah, akibatnya tubuh tidak mendapatkan energi yang cukup dari glukosa, sehingga penderita merasakan lapar yang berlebihan meskipun telah makan.

4) Penurunan Berat Badan

Berat badan penderita diabetes dapat menurun secara signifikan karena tubuh mulai menggunakan cadangan energi lain seperti lemak dan protein akibat ketidakmampuan sel dalam menyerap glukosa secara efisien.

2.1.5 Cara Mengatasi Diabetes Meliitus

Menurut (Kemenkes tentang Penyakit Tidak Menular Indonesia, 2024) Cara mengatasi Diabetes Mellitus, adalah sebagai berikut:

1) Pemeriksaan Kesehatan

Diabetes dapat memengaruhi organ tubuh lainnya dan menimbulkan berbagai komplikasi, maka cara yang tepat adalah selalu lakukan tes atau screening di setiap fasilitas penyedia kesehatan, seperti fasilitas kesehatan, tempat praktek dokter, klinik atau laboratorium.

2) Menjalani Pengobatan

Untuk mengembalikan kadar gula darah mendekati normal atau menjadi normal, sangat penting memilih jenis makanan yang tepat dan menerapkan pola aktivitas yang sesuai. Cara pengobatan untuk Diabetes tipe I berupa insulin dan untuk tipe II digunakan obat oral.

3) Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik harus dilakukan agar membantu kadar gula darah dalam darah keluar dan darah kembali memproduksi insulin.

4) Memperbaiki Kualitas Makan

Penderita diabetes harus melakukan diet seiring dengan kualitas makanan sangat berperan penting bagi penderita Diabetes. Kurangi gula, minyak, dan makanan yang berlemak.

2.1.6 Faktor Risiko Diabetes Mellitus

Menurut (Kabosu et al., 2019) faktor risiko diabetes mellitus, adalah sebagai berikut:

1) Usia

Usia berperan penting dalam peningkatan kadar glukosa darah, seiring bertambahnya usia prevalensi diabetes dan gangguan toleransi glukosa semakin tinggi. Pada usia lanjut gaya hidup yang kurang aktif dan pola makan tidak seimbang juga memicu terjadinya resistensi insulin.

2) Jenis Kelamin

Baik laki-laki maupun perempuan memiliki risiko yang setara untuk mengidap diabetes hingga usia dewasa awal. Namun setelah memasuki

usia 30 tahun risiko diabetes cenderung lebih tinggi pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki. Secara umum, perempuan lebih rentan terhadap DM Tipe II. Hal ini disebabkan karena secara fisik perempuan lebih mudah mengalami peningkatan indeks massa tubuh. Selain itu, perubahan hormonal setelah menopause dapat menyebabkan distribusi lemak tubuh menjadi tidak merata dan menumpuk, yang pada akhirnya meningkatkan risiko terkena DM Tipe II.

3) Obesitas

Obesitas atau kelebihan berat badan dapat mengurangi jumlah reseptor insulin yang aktif di jaringan otot rangka dan jaringan lemak, kondisi ini dikenal sebagai resistensi insulin perifer. Selain itu, obesitas juga dapat mengganggu fungsi sel beta pancreas dalam memproduksi dan mengeluarkan insulin ketika terjadi kadar gula darah meningkat. Menurut (Simanullang & Lim, 2019) Obesitas juga menjadi faktor terjadinya resistensi insulin. Semakin banyak jaringan lemak pada tubuh, semakin sulit insulin menjalankan fungsinya, terutama ketika lemak terkonsentrasi di area perut. Lemak yang berlebihan dapat menghambat efektivitas insulin, mengakibatkan glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel dan menumpuk dalam pembuluh darah, sehingga kadar gula darah meningkat.

4) Hipertensi

Hipertensi dapat memicu resistensi insulin yang menyebabkan peningkatan kadar insulin dalam darah (hiperinsulinemia). Keadaan ini berdampak pada kerusakan sel beta pankreas dan memicu munculnya DM Tipe II. Selain itu, hipertensi juga dapat menyebabkan penebalan pembuluh darah arteri dan memperburuk aliran darah.

5) Aktifitas Fisik

Aktifitas fisik berperan dalam meningkatkan sensitivitas tubuh terhadap insulin, sehingga membantu menurunkan kadar glukosa darah. Sebaliknya kurangnya olahraga menyebabkan zat gizi dari makanan tidak dibakar menjadi energy, melainkan disimpan sebagai lemak dan gula. Kondisi ini menuntut tubuh untuk memproduksi lebih banyak insulin, jika insulin

yang tersedia tidak mencukupi untuk mengubah glukosa menjadi energi, maka risiko timbulnya diabetes meningkat.

6) Pola Makan

Pola makan merupakan kebiasaan konsumsi seseorang dalam memilih dan mengatur jenis serta jumlah sehari-hari. Pola konsumsi yang tidak seimbang, seperti asupan berlebihan makanan tinggi gula dan lemak, dapat meningkatkan kadar glukosa darah menjadi faktor risiko terjadinya diabetes mellitus tipe II.

7) Stres

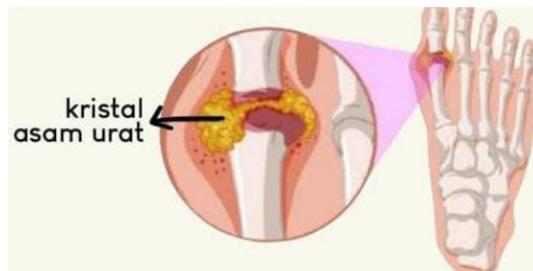
Stres adalah respon tubuh, baik secara fisik maupun psikologis terhadap tekanan atau perubahan yang dirasakan tidak seimbang dengan kemampuan individu. Penderita diabetes yang mengalami stres cenderung mengalami pola makan, kebiasaan olahraga, dan kepatuhan terhadap penggunaan. Hal ini dapat memicu hiperglikemia. Selain saat stress tubuh meningkatkan produksi hormone tertentu yang memicu penyimpanan energy dan menyebabkan akumulasi dalam darah sehingga berisiko menimbulkan diabetes.

2.2 Asam Urat

Kadar asam urat dalam tubuh terbentuk dari hasil metabolisme purin yaitu salah satu unsur dari asam nukleat. Kelebihan asam urat dalam darah dapat menyebabkan pengendapan kristal di area persendian. Kondisi ini menimbulkan nyeri yang bisa mengganggu aktivitas seperti berjalan, melakukan pekerjaan rumah, hingga rutinitas hari lainnya (Ardhiyanti & Triana, 2023).

Asam urat merupakan senyawa asam berbentuk kristal yang terbentuk dari hasil pemecahan purin. Purin adalah zat sisa metabolisme protein yang dapat menghasilkan kristal asam urat, kristal ini menumpuk di area persendian seperti tangan dan kaki serta pada ginjal atau saluran kencing. Menurut WHO nilai normal asam urat pada laki-laki 3,5-7 mg/dl dan pada perempuan 2,6-6 mg/dl (Ema et al.,2023). Asam urat merupakan hasil akhir metabolisme purin, yaitu salah satu senyawa organik yang menyusun asam nukleat (inti sel) dan termasuk dalam asam amino pembentuk protein. Setiap individu memiliki asam urat dalam

tubuh karena pada setiap metabolisme normal akan menghasilkan asam urat. Normalnya asam urat dikeluarkan dari dalam tubuh melalui feses dan urin. Namun, pada penderita diabetes melitus fungsi ginjal dapat terganggu akibat tingginya kadar glukosa darah. Hal ini menyebabkan beban kerja ginjal meningkat dan glukosa lebih banyak dikeluarkan dibandingkan kadar asam urat, sehingga kadar asam urat dalam tubuh cenderung meningkat. (Jais et al., 2021).



Gambar 2. 1 Asam Urat

2.2.1 Gejala Asam Urat

Menurut (Buku Saku Kader Pengontrolan Asam Urat 2023) gejala asam urat antara lain:

- 1) Muncul rasa nyeri hebat secara tiba-tiba pada ibu jari kaki dan jari kaki
- 2) Gangguan fungsi sendi yang umumnya terjadi pada satu tempat saja, dan sekitar 70-80% terjadi di pangkal ibu jari
- 3) Terjadi kondisi hiperurikemia disertai pembentukan kristal asam urat dalam cairan sendi dan jaringan seperti ginjal, tulang rawan serta jaringan lainnya.
- 4) Timbul serangan nyeri sendi (arthritis) yang bersifat akut dan berlangsung mendadak
- 5) Adanya serangan nyeri biasanya muncul pada satu sendi, terutama di area ibu jari kaki. Meskipun bisa juga menyerang sendi lain seperti pergelangan kaki, punggung kaki, lutut, siku, pergelangan tangan atau jari-jari tangan
- 6) Area sendi tampak memerah akibat peradangan

- 7) Peradangan disertai demam (suhu tubuh di atas 38°C), pembengkakan yang tidak simetris, serta rasa panas pada sendi yang terkena
- 8) Jika asam urat menumpuk di ginjal dan membentuk batu, dapat menimbulkan nyeri hebat di bagian pinggang

2.2.2 Faktor Risiko Asam Urat

Menurut (Mulyani, 2022) Faktor risiko yang mempengaruhi kadar asam urat digolongkan dengan 2 faktor antara lain:

1) Faktor Risiko Tidak Bisa di Kontrol

a. Usia

Semakin tua usia seseorang, risiko untuk memiliki kadar asam urat dalam darah semakin tinggi, proses penuaan dapat menyebabkan terjadinya gangguan dalam pembentukan enzim akibat penurunan aktivitas hormone.

b. Jenis Kelamin

Kadar asam urat cenderung lebih tinggi pada laki-laki, karena laki-laki tidak memiliki hormon estrogen yang berperan membantu proses pengeluaran asam urat dalam urin. Sementara pada perempuan kadar asam urat biasanya tetap terkontrol hingga memasuki masa menopause. Setelah menopause, produksi hormon estrogen menurun sehingga kemampuan tubuh untuk membuang asam urat melalui urin ikut berkurang, yang menyebabkan peningkatan kadar asam urat.

c. Faktor Genetik

Faktor genetik dapat memengaruhi kadar asam urat baik pada laki-laki maupun perempuan. Apabila kadar asam urat tinggi sebelum usia 25 tahun, maka perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut untuk mengetahui kemungkinan adanya kelainan genetik yang menyebabkan tingginya produksi kadar asam urat.

2) Faktor Risiko Bisa di Kontrol

a. Peningkatan Indeks Massa Tubuh (IMT)

Berhubungan dengan peningkatan kadar asam urat karena peningkatan sintesis asam lemak (trigliserida) di hati berhubungan dengan

peningkatan purin melalui jalur *de novo* sehingga mempercepat pembentukan asam urat. Selain itu Indeks Massa Tubuh berhubungan dengan resistensi insulin yang pada akhirnya mengganggu pengeluaran asam urat melalui ginjal.

b. Asupan Purin yang Berlebihan

Tingginya kadar asam urat juga dipicu oleh konsumsi makanan tinggi purin yang berlebihan. Kondisi ini disebabkan oleh kekurangan enzim yang berperan dalam metabolisme purin sehingga terjadi gangguan metabolik bawaan dan aktivitas enzim yang berlebihan.

2.2.3 Pencegahan Asam Urat

Pencegahan terhadap asam urat sangat penting dilakukan terutama pada individu yang mempunyai faktor risiko baik yang disebabkan gaya hidup tidak sehat maupun riwayat keturunan. Deteksi awal terhadap asam urat dapat dilakukan melalui pemeriksaan kadar asam urat sewaktu. Keberhasilan dalam mencegah timbulnya asam urat maupun mengontrol asam urat pada penderita asam urat tergantung pada perilaku masyarakat itu sendiri. Perubahan perilaku ke arah gaya hidup sehat dalam rangka pencegahan dan pengendalian asam urat hanya dapat tercapai apabila masyarakat mempunyai pengetahuan yang memadai tentang asam urat (Ardhiyanti & Triana, 2023). Hal ini dilakukan dengan diet makanan dengan mengurangi makanan tinggi purin. Selain itu juga melakukan olahraga secara teratur dan menurunkan berat badan apabila obesitas atau kelebihan berat badan (Ema et al., 2023).

2.2.4 Pengobatan Asam Urat

Menurut Buku Saku Kader Pengontrolan Asam Urat (2023), berikut adalah pengobatan asam urat :

- 1) Asam urat merupakan kondisi yang dapat diobati dan dikendalikan secara efektif dengan melakukan perawatan medis yang tepat dan strategi manajemen diri secara konsisten

- 2) Penanganan serangan asam urat umumnya menggunakan obat antiinflamasi nonsteroid (OAINS) seperti ibuprofen dan antiinflamasi colchicine
- 3) Upaya pencegahan serangan dilakukan dengan mengubah pola makan dan gaya hidup seperti menurunkan berat badan, membatasi konsumsi alkohol, serta mengurangi makanan tinggi purin.

2.3 Hubungan Asam Urat dengan Diabetes Mellitus

Peningkatan asam urat diawali dengan resistensi insulin yang menyebabkan hiperinsulinemia akibat penurunan penyerapan glukosa oleh jaringan perifer. Kondisi ini memicu gangguan toleransi glukosa menjadi hiperglikemia. Hiperglikemia kronis dapat meningkatkan reabsorpsi natrium dan asam urat di tubulus ginjal, meskipun ekskresi keduanya tetap berada dalam kisaran normal. Peningkatan kadar asam urat juga sering ditemukan pada pasien diabetes mellitus tipe II, keadaan hiperglikemia kronis yang berlangsung lama dapat memengaruhi proses sekresi asam urat. Oleh karena itu, penderita diabetes mellitus tipe II perlu menjaga asam urat dengan makanan rendah purin diet rendah purin, mengontrol kadar glukosa darah melalui terapi antidiabetes secara teratur, serta melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala untuk mencegah komplikasi. Selain itu perbaikan resistensi insulin dilakukan dengan menjaga pola makan dan peningkatan aktivitas fisik guna meningkatkan kebugaran tubuh (Simanullang & Lim, 2019).

Pada penderita diabetes mellitus, peningkatan kadar asam urat terjadi karena sel-sel tubuh tidak dapat merespon insulin dengan optimal serta ekskresi insulin terganggu sehingga tubuh menggunakan lemak sebagai penghasil energi. Akibatnya tubuh menggunakan lemak sebagai sumber energi yang menyebabkan peningkatan,. Situasi ini menyebabkan glukosa lebih banyak dikeluarkan dibandingkan asam urat, sehingga asam urat mengalami penumpukan. Selain itu gangguan metabolisme juga menghambat proses pembuangan purin dari tubuh yang menyebabkan kadar asam urat meningkat. Oleh karena itu, muncul teori bahwa diabetes menjadi salah satu faktor resiko terjadinya peningkatan asam urat.

Sebaliknya, kadar asam urat tinggi dapat menjadi salah satu faktor penyakit diabetes (Jais et al., 2021).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ramadhanti (2019) mengenai pemeriksaan kadar Asam Urat pasien rawat jalan DM tipe II sebanyak 24 responden yang diperiksa berdasarkan karakteristik seperti jenis kelamin, usia, tekanan darah, dan aktivitas olahraga. Hasilnya menunjukkan bahwa 10 responden (41,6%) memiliki kadar asam urat meningkat.

Penelitian yang dilakukan oleh Paris (2023) mengenai lama menderita diabetes melitus tipe II di wilayah kerja Puskesmas Telaga. Dari 66 responden, 45 responden (68.2%) menderita ≥ 3 tahun, sedangkan 21 responden (31,8%) menderita < 3 tahun.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Maula Fardha (2023) menunjukkan bahwa dari seluruh sampel, 17 responden (38,6 %) termasuk dalam kategori BB obesitas, jumlah 19 responden (43,2%) memiliki BB normal, dan 8 responden (18,2 %) memiliki BB Kurang atau underweigh.