

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Mellitus Tipe 2

2.1.1 Pengertian Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes melitus (DM) mencakup beberapa penyakit heterogen yang terjadi ketika kekurangan insulin atau resistensi insulin mengakibatkan kadar gula darah tinggi. Hiperglikemia yang berkepanjangan melemahkan organ tubuh dan menyebabkan banyak komplikasi terkait DM. diabetes melitus yang paling umum diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu diabetes tipe 1, diabetes tipe 2, dan diabetes gestasional yang muncul pada kehamilan (Fan et al., 2022)

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik dengan prevalensi tinggi. Penyakit ini memberikan pengaruh besar terhadap kualitas kesehatan dan kualitas hidup. Kurangnya metode diagnosis dini diabetes membuat pasien tidak mendapatkan pengobatan yang optimal dan meningkatkan risiko komplikasi diabetes. Pilihan pengobatan saat ini termasuk obat hipoglikemik oral dan suntikan insulin untuk mengontrol kadar gula darah sementara. Namun, pengobatan ini tidak mencegah komplikasi diabetes dan berhubungan dengan efek samping seperti hipoglikemia. (Sun et al., 2021).

Diabetes melitus tipe 2 merupakan kelainan metabolisme kompleks yang ditandai dengan resistensi insulin, gangguan sekresi insulin, dan hiperglikemia. Sebelumnya, penyakit ini terutama menyerang orang dewasa, namun hal ini berubah seiring dengan meningkatnya

prevalensi diabetes melitus tipe 2 pada remaja dan meningkatnya obesitas pada masa kanak-kanak di seluruh dunia. (Owora et al., 2022)

2.1.2 Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 2

Resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin merupakan faktor utama dalam patofisiologi DMT2. Resistensi insulin adalah suatu keadaan ketika sel-sel tubuh tidak merespons secara efektif terhadap insulin, sehingga proses penyerapan glukosa ke dalam sel menjadi terhambat. Sebagai respons kompensasi, sel β di pankreas akan memproduksi insulin dalam jumlah lebih besar. Namun, jika kondisi ini berlangsung secara kronis, sel beta pankreas akan mengalami kelelahan dan penurunan fungsi, yang berujung pada ketidakmampuan memproduksi insulin secara memadai. Akibatnya, kadar glukosa dalam darah meningkat (hiperglikemia) dan dapat berkembang menjadi diabetes melitus tipe 2 (Care & Suppl, 2025)

2.1.3 Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2

1. Faktor Yang Tidak Dapat Diubah

A. Riwayat keluarga Dengan Diabetes Melitus

Riwayat keluarga mencerminkan faktor genetik dan lingkungan yang serupa di antara beberapa individu. Faktor ini berperan dalam menentukan kerentanan seseorang terhadap berbagai penyakit, termasuk diabetes. Jika ada anggota keluarga dekat, seperti orang tua, yang menderita diabetes melitus, maka risiko seseorang untuk mengalami penyakit yang sama menjadi sangat tinggi. kemungkinan resiko diabetes melitus tipe 2 dapat

terjadi 2,5 kali pada satu orang tua dan jika kedua orang tua terkena diabetes, risikonya mencapai 5–6 kali lipat (Yilmaz et al., 2022).

B. Usia

Usia adalah faktor krusial dalam penyebaran penyakit, karena seiring bertambahnya tahun, kinerja organ tubuh cenderung menurun, yang dapat memicu munculnya berbagai masalah kesehatan, termasuk diabetes melitus. Risiko untuk mengembangkan diabetes melitus meningkat seiring bertambahnya usia. Terdapat hubungan yang erat antara usia dan prevalensi penyakit ini, di mana lebih dari 50% individu yang menderita DMT2 berusia di atas 60 tahun (Making et al., 2023).

2. Faktor Yang Dapat Diubah

A. Obesitas

Obesitas adalah kondisi di mana terdapat akumulasi lemak yang berlebihan. Hal ini terjadi ketika jumlah kalori yang masuk ke dalam tubuh jauh lebih besar dibandingkan dengan yang dibakar melalui aktivitas harian, sehingga menyebabkan penumpukan lemak dan meningkatkan risiko DMT2. Penentuan obesitas umumnya mengacu pada Indeks Massa Tubuh (IMT) ≥ 25 kg/m², atau ukuran lingkar pinggang > 80 cm untuk wanita dan >90 cm untuk pria (Messina et al., 2023).

B. Kurang Aktivitas Fisik

Minimnya aktivitas fisik yang berperan dalam pembakaran kalori dapat meningkatkan kemungkinan

terjadinya diabetes melitus tipe 2. Masyarakat dengan ekonomi di atas rata-rata umumnya jarang melakukan aktivitas fisik. Cara paling efektif untuk mencegah diabetes melitus tipe 2 adalah dengan mengatur berat badan dan melakukan aktivitas fisik setidaknya selama 30 menit setiap hari (Dehdari et al., 2025)

C. Hipertensi

Beberapa penelitian mengungkap keterkaitan yang erat antara riwayat hipertensi dengan kasus diabetes melitus tipe II. Risiko seseorang untuk mengembangkan diabetes tipe II meningkat hingga 2,629 kali lipat jika dibandingkan dengan individu tanpa latar belakang hipertensi (Xu et al., 2024).

D. Dislipidemia

Dislipidemia merupakan suatu kondisi ketika kadar lipid dalam darah mengalami peningkatan, yang berkontribusi terhadap tingginya risiko berkembangnya DMT2. Karena umumnya tidak menimbulkan gejala, deteksi dini melalui pemeriksaan darah rutin sangat dianjurkan. Kondisi ini kerap ditemukan bersamaan dengan diabetes, baik dalam bentuk dislipidemia primer yang dipicu oleh faktor genetik, maupun dislipidemia sekunder yang timbul akibat diabetes—baik karena adanya resistensi terhadap insulin atau kekurangan produksi insulin (Sahani et al., 2024).

E. Kebiasaan Merokok

Merokok merupakan salah satu penyebab yang paling umum terkait dengan berbagai penyakit, termasuk diabetes melitus tipe 2. Penelitian menunjukkan bahwa nikotin dan zat berbahaya lainnya dalam rokok dapat menurunkan sensitivitas insulin. Nikotin juga berperan dalam meningkatkan kadar hormon katekolamin, seperti adrenalin dan noradrenalin, dalam tubuh. Akibat pelepasan adrenalin ini, terjadi peningkatan tekanan darah, denyut jantung, kadar glukosa dalam darah, serta frekuensi pernapasan (Fonseca & Leite, 2025).

F. Pengelolaan Stres

Saat individu dengan diabetes melitus tipe 2 mengalami stres psikologis, kadar glukosa dalam darah cenderung mengalami kenaikan. Hal ini terjadi karena tubuh melepaskan hormon adrenalin dan kortisol sebagai respons terhadap stres. Kedua hormon tersebut berperan dalam meningkatkan kadar gula darah guna menyediakan energi tambahan yang dibutuhkan oleh tubuh (Matrook et al., 2025)

2.1.4 Pencegahan dan Deteksi Dini Diabetes Mellitus Tipe 2

Pencegahan dan deteksi dini DM Tipe 2 adalah strategi penting untuk mengurangi kejadian dan komplikasi yang disebabkan oleh penyakit ini. Upaya pencegahan yang efektif meliputi klarifikasi masyarakat dalam hal pola gizi yang sehat, peningkatan aktivitas fisik, dan

kontrol berat badan. Deteksi dini dilakukan melalui skrining reguler orang dengan faktor risiko seperti obesitas, riwayat keluarga, hipertensi, dan sindrom metabolic (Santoso et al., 2025)

Sebelum seseorang mengembangkan diabetes tipe 2, penting untuk memperhatikan kondisi prediabetes. Prediabetes mencakup beberapa kondisi, yaitu Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT) dan Toleransi Glukosa Terganggu (TGT), atau keduanya. Dikategorikan sebagai GDPT jika kadar glukosa darah puasa berada dalam kisaran 100-125 mg/dL, sedangkan TGT ditandai dengan kadar glukosa darah 2 jam setelah menjalani Tes Toleransi Glukosa Oral 75 gram (TTGO) yang berkisar antara 140-199 mg/dL.

Diagnosis prediabetes dilakukan melalui pemeriksaan kadar gula darah dengan kriteria sebagai berikut:

1. Gula darah puasa > 126 mg/dl
2. Gula darah 2 jam > 200 mg/dl
3. Gula darah acak > 200 mg/dl.

Selain itu, metode diagnosis lainnya dapat dilakukan melalui pemeriksaan kadar HbA1c, di mana nilai di atas 6,5% menandakan diabetes. Seseorang dikategorikan sebagai pradiabetes apabila memiliki kadar glukosa darah puasa antara 100 hingga 125 mg/dL (Impaired Fasting Glucose/IFG); atau kadar glukosa dua jam setelah puasa berada di rentang 140 hingga 199 mg/dL (Impaired Glucose Tolerance/IGT); atau nilai HbA1c berkisar antara 5,7% hingga 6,4%. (Khasanah et al., 2022)

2.2 Pemeriksaan Risiko DM Tipe 2

2.2.1 Pentingnya Skrining Risiko

Dasar pemikiran untuk skrining pradiabetes mencakup tingkat perkembangan yang signifikan menjadi DMT2, efektivitas intervensi untuk pencegahan diabetes, dan komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular yang terkait dengan pradiabetes. Skrining untuk diabetes praklinis sangat penting mengingat komplikasi dan morbiditas yang sudah ada pada saat diagnosis klinis diabetes. Kerusakan jaringan terkait hiperglikemia sering kali sudah ada selama tahap DMT2 asimtomatik. Penelitian yang dilakukan oleh (Duan et al., 2021) menunjukkan bahwa diabetes dapat dicegah di antara individu dengan pradiabetes. 4 Dalam uji coba ini, selama periode 3 hingga 6 tahun, intervensi gaya hidup (perubahan pola makan ditambah peningkatan aktivitas fisik) mengurangi kejadian diabetes sebesar 28% hingga 58% dibandingkan dengan kelompok plasebo atau intervensi minimal.

Dalam konteks ini, kegiatan skrining yang dibarengi edukasi mampu meningkatkan kesadaran individu terhadap faktor risiko mereka, mendorong kepatuhan terhadap gaya hidup sehat, dan mempercepat rujukan medis bila ditemukan anomali. Bahkan skrining berbasis sekolah dan komunitas, sebagaimana dilakukan oleh (Santoso et al., 2025) di lingkungan pelajar, terbukti efektif menjangkau populasi produktif yang selama ini belum terdeteksi.

2.2.2 Instrumen-instrumen Deteksi Risiko

Berbagai instrumen telah dikembangkan untuk menilai risiko individu diabetes melitus tipe 2. Peralatan yang sering digunakan

termasuk langkah-langkah penilaian risiko seperti skor risiko *Finish Diabetes Risk Score* (Findrisc), *ADA risk test* dan *WHO/IDF Risk Charts*. Di Indonesia, skrining lapangan seringkali dilakukan menggunakan indikator sederhana seperti lingkar perut, gula darah puasa, tekanan darah, dan kadar kolesterol. Di sisi lain, instrumen seperti *Ipswich Touch Test* telah terbukti efektif dalam mendeteksi dini risiko neuropati diabetik sebagai komplikasi awal (Iptt et al., n.d.).

1. Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC)

FINDRISC adalah salah satu alat skrining risiko DMT2 yang paling banyak digunakan secara global. Dikembangkan di Finlandia, instrumen ini berbentuk kuesioner yang menilai delapan parameter risiko seperti usia, indeks massa tubuh (IMT), aktivitas fisik, konsumsi sayuran/buah, riwayat hipertensi, kadar glukosa darah sebelumnya, riwayat keluarga, dan lingkar perut. Skor total menunjukkan risiko seseorang mengembangkan DMT2 dalam 10 tahun ke depan.

2. American Diabetes Association (ADA) Diabetes Risk Test

Tes risiko yang dikembangkan oleh *American Diabetes Association* (ADA) adalah alat sederhana yang terdiri dari 7 pertanyaan. Alat ini digunakan untuk menilai risiko diabetes melitus tipe 2 (DMT2) dengan mempertimbangkan beberapa faktor, seperti usia, jenis kelamin, riwayat keluarga dengan DM, menderita diabetes gestasional saat hamil hipertensi, tingkat aktivitas fisik, dan berat badan relatif terhadap tinggi badan. Jika seseorang mendapatkan skor 5 atau lebih, ini menandakan adanya risiko tinggi dan memerlukan evaluasi klinis lebih lanjut (Doddamani et al., 2021).

3. WHO/IDF Risk Prediction Chart

Alat ini dirancang oleh *World Health Organization* (WHO) dan *International Diabetes Federation* (IDF) untuk memprediksi risiko diabetes dan penyakit kardiovaskular. Alat ini menggabungkan faktor usia, tekanan darah, glukosa darah, kolesterol, dan merokok. Cocok untuk skrining populasi di negara berkembang (Henjum et al., 2022).

4. Pemeriksaan Fisik Lapangan (Lingkar Perut, Gula Darah, Tekanan Darah)

Di Indonesia, Puskesmas dan program seperti (Program Pengelolaan Penyakit Kronis) PROLANIS mengandalkan skrining langsung di lapangan. Pemeriksaan meliputi lingkar perut (>90 cm pria, >80 cm wanita), gula darah puasa, dan tekanan darah. Hasil abnormal langsung dirujuk untuk evaluasi lanjutan (Puspitasari Swastya Putri et al., 2024).

2.3 Instrumen FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score)

2.3.1 Sejarah dan Validasi FINDRISC

FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score) dikembangkan oleh *National Public Health Institute of Finland* pada awal 2000-an sebagai alat prediksi non-invasif untuk menilai risiko seseorang terkena Diabetes Mellitus Tipe 2 dalam 10 tahun. Sejumlah penelitian telah dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas instrumen FINDRISC dalam mendeteksi diabetes melitus tipe 2 serta penyakit kronis lainnya, dan hasilnya menunjukkan dampak yang positif. Sebuah studi validasi yang dilakukan pada kelompok orang dewasa di Yunani, mencakup usia dari kurang dari 45 tahun hingga lebih dari 64 tahun, menunjukkan bahwa FINDRISC

memiliki tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi dalam memprediksi diabetes melitus tipe 2 yang tidak terdeteksi. (Malindisa E et al., 2021)

FINDRISC memiliki kemampuan diskriminatif yang baik untuk mendeteksi diabetes melitus tipe 2 yang tidak terdiagnosis DMT2 dengan nilai AUROC sebesar 0,795 (0,822 pada pria; 0,725 pada wanita) dan nilai ambang batas sebesar 11,5 (10,5 pada pria; 11,5 pada wanita). Selain itu, FINDRISC juga baik dalam mendeteksi metabolic syndrome MS baik pada pria maupun wanita dengan AUROC sebesar 0,7 (0,713 pada pria; 0,708 pada wanita) pada nilai ambang batas sebesar 10,5 (9,5 pada pria; 10,5 pada wanita). penelitian yang dilakukan (Abdallah et al., 2020) telah berhasil menunjukkan bahwa FINDRISC dapat berguna sebagai alat skrining lini pertama yang mengidentifikasi karyawan dengan DMT2, pradiabetes, dan MS yang mungkin mendapat manfaat dari perubahan gaya hidup. FINDRISC juga dapat bermanfaat untuk intervensi dan skrining berbasis komunitas serta dalam praktik klinis oleh para profesional kesehatan.

2.3.2 Komponen-komponen dalam FINDRISC

FINDRISC awalnya digunakan sebagai alat prediksi untuk mengidentifikasi pasien yang berisiko terkena diabetes selama 10 tahun ke depan. Terdiri dari delapan pertanyaan yang dilaporkan sendiri terkait dengan usia, indeks massa tubuh (IMT), aktivitas fisik, asupan sayur dan buah, pengobatan medis hipertensi, riwayat hiperglikemia dan, riwayat keluarga diabetes. Skor penilaian antara 0 dan 14 poin menunjukkan risiko diabetes rendah hingga sedang; skor risiko antara 15 dan 20 poin

menunjukkan risiko diabetes tinggi dan skor penilaian lebih dari 20 poin menunjukkan risiko diabetes sangat tinggi. Setelah menandatangani persetujuan yang diinformasikan, semua peserta menyelesaikan kuesioner yang mencakup delapan item asli FINDRISC.

2.3.3 Interpretasi dan Skoring FINDRISC

Tabel 2.1 Interpretasi Skor

SKOR	KATEGORI
0 – 6	Risiko Rendah Dalam 10 tahun ke depan diperkirakan 1 dari 100 (1%) penderita DMT2
7 – 11	Risiko cukup rendah Dalam 10 tahun ke depan, diperkirakan 1 dari 25 (4%) akan mengembangkan DMT2
12 – 14	Risiko sedang Dalam 10 tahun ke depan, diperkirakan 1 dari 6 (17%) akan mengembangkan DMT2
15 – 20	Risiko Tinggi Dalam 10 tahun ke depan, diperkirakan 1 dari 3 (33%) akan mengembangkan DMT2
21 – 26	Risiko sangat tinggi Diperkirakan dalam 10 tahun ke depan 1 dari 2 (50%) akan menderita DMT2

2.3.4 Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan FINDRISC

1. Kelebihan FINDRISC

- a) Mudah diakses dan digunakan

FINDRISC tidak memerlukan pengujian laboratorium, sehingga ideal untuk penyaringan komunitas berskala besar, terutama di negara berkembang atau daerah terpencil. Kuesioner dapat diselesaikan dalam

waktu singkat oleh pasien sendiri atau dengan bantuan staf perawatan Kesehatan (Rokhman et al., 2023).

b) biaya rendah

Karena tidak ada tes darah yang digunakan, alat ini sangat hemat biaya dibandingkan dengan metode diagnostik diabetes seperti OGTT atau HbA1c.

c) Sensitivitas cukup baik

Sejumlah penelitian di berbagai negara menunjukkan bahwa instrumen FINDRISC memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang memadai untuk mengidentifikasi individu beresiko tinggi mengalami diabetes tipe 2. Terutama berlaku ketika FINDRISC digunakan bersamaan dengan faktor klinis lainnya (Edlitz & Segal, 2022).

2. Kekurangan FINDRISC

a) Tidak ada pengganti untuk pengujian laboratorium

FINDRISC hanya memprediksi risiko dan tidak dapat digunakan untuk diagnosis. Penggunaannya harus dikonfirmasi bersamaan dengan pengujian biokimia.

b) Subjektivitas jawaban

Karena instrumen ini berbasis kuesioner, kemungkinan bias respons (responden menjawab tidak jujur atau tidak akurat) dapat memengaruhi keakuratan prediksi.