

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar Teori

2.1.1 Diabetes Melitus Tipe 2

2.1.1.1 Definisi

Diabetes melitus tipe 2 atau disebut sebagai *Non-Insulin Dependent Diabetes Melitus* (NIDDM) merupakan salah satu tipe DM akibat dari insensitivitas sel terhadap insulin (resistensi insulin) serta defisiensi insulin relatif yang menyebabkan hiperglikemia. DM Tipe 2 memiliki prevalensi paling banyak diantara tipe-tipe lainnya yakni melingkupi 90-95% dari kasus diabetes (*American Diabetes Association*, 2022).

DM Tipe 2 suatu penyakit ditandai oleh gula glukosa meningkat disebabkan karena produksi insulin yang tidak tepat atau digunakan oleh tubuh. DM adalah penyakit rumit dengan komponen lingkungan dan genetik yang kuat (Kemenkes RI 2022).

DM Tipe 2 merupakan suatu keadaan ditandai dengan defisiensi insulin. Hal ini disebabkan karena adanya resistensi insulin serta Resistensi insulin dan kelainan pada sel beta pankreas di dalam organ. DM Tipe 2 terbentuk karena adanya kelainan dalam cara kerja insulin atau sekresi insulin (Widiasari, 2021)

DM Tipe 2 adalah penyakit yang sistem esensialnya disebabkan oleh resistensi insulin. Penyakit lain seperti penyakit jantung dan stroke merupakan salah satu komplikasi yang disebabkan oleh DM tipe 2. Selain itu, DM tipe 2 memiliki angka kematian yang cukup relatif tinggi (Soelistijo., 2021).

Diabetes merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang dihubungkan dengan kekurangan secara absolut, gangguan kerja insulin atau keduanya (Perkeni, 2021). Perkembangan penyakit menyebabkan sekresi insulin tidak memadai yang menyebabkan insulin tidak dapat mempertahankan homeostasis glukosa dan menyebabkan hiperglikemia. Hiperglikemia yang terjadi secara berkelanjutan dapat menyebabkan terjadinya kerusakan organ target dengan meningkatkan risiko penyakit makrovaskular dan komplikasi mikrovaskular seperti penyakit ginjal kronis (PGK), retinopati, ulkus, hingga penyakit perifer lainnya (Maruf et al., 2025).

Berdasarkan dari beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa DM Tipe 2 merupakan suatu keadaan ditandai dengan defisiensi insulin. Hal ini disebabkan karena adanya resistensi insulin serta kelainan pada sel beta pankreas di dalam organ. DM Tipe 2 terbentuk karena adanya kelainan dalam cara kerja insulin atau sekresi insulin.

2.1.1.2 Etiologi

DM Tipe 2 terjadi ketika sel tubuh tidak dapat menggunakan insulin sebagaimana mestinya sehingga insulin menjadi resisten. Faktor-faktor yang berperan dalam proses terjadinya resistensi insulin antara lain (Harrison, 2022):

1. Usia, resistensi insulin cenderung meningkat pada usia diatas 65 tahun.
2. Obesitas
3. Hipertensi
4. Riwayat keluarga
5. Gaya hidup (merokok, kurang olahraga, stres dan kurang istirahat).

DM Tipe 2 ini dapat ditingkatkan oleh beberapa hal yang berbeda. Risiko ini sangat mungkin menyebabkan resistensi insulin dan ketidakmampuan sel beta pankreas untuk memproduksi insulin, yang menyebabkan hiperglikemia. DM Tipe 2 disebabkan oleh sejumlah variabel, termasuk (Kemenkes 2024):

1. Genetik dan riwayat keluarga: Peluang seseorang untuk tertular DM Tipe 2 meningkat jika ada riwayat penyakit dalam keluarga mereka.
2. Obesitas: Salah satu faktor risiko DM Tipe 2 adalah kelebihan berat badan atau obesitas. Kemampuan tubuh untuk menggunakan insulin mungkin terhambat oleh kelebihan lemak tubuh.

3. Pola hidup tidak baik: makan makanan yang buruk dan mengonsumsi banyak lemak dan makanan yang mengandung gula,
4. Hormonal dan usia: Bertambahnya usia juga dapat meningkatkan resiko penyakit DM Tipe 2 ini. Perempuan yang memiliki riwayat sindrom ovarium lebih tinggi resikonya terhadap penyakit ini.

2.1.1.3 Faktor Resiko

Faktor resiko penyebab DM adalah sebagai berikut (Husna, 2025):

1. Faktor resiko yang dapat dimodifikasi seperti berat badan, obesitas, kurangnya aktivitas fisik, hipertensi, dislipidemia, diet tidak sehat dan seimbang, riwayat Toleransi Glukosa Terganggu (TGT <140-199 mg/dl) atau Gula Darah Puasa Terganggu (GDPT <140 mg/dl)
2. Faktor resiko yang tidak dapat dimodifikasi yakni usia dan jenis kelamin. Risiko terjadinya diabetes meningkat seiring dengan usia terutama pada kelompok usia lebih dari 40 tahun. Seseorang yang berusia lebih dari 45 tahun berisiko 14,99 kali bila dibandingkan dengan kelompok usia 15-25 tahun. Hal tersebut dikarenakan pada kelompok tersebut mulai terjadi proses aging yang bermakna sehingga kemampuan sel β pankreas berkurang dalam memproduksi insulin. Selain itu terdapat penurunan aktivitas mitokondria di sel-sel otot sebesar 35% yang berhubungan dengan peningkatan kadar lemak dalam sel-sel otot tersebut sebesar 30% dan memicu terjadinya resistensi insulin. Hal ini dipicu oleh

fluktuasi hormonal yang membuat distribusi lemak menjadi mudah terakumulasi dalam tubuh sehingga indeks massa tubuh (IMT) meningkat dengan persentase lemak yang lebih tinggi (20- 25% dari berat badan total) dengan kadar LDL yang tinggi dibandingkan dengan laki-laki (jumlah lemak berkisar 15-20% dari berat badan total. Kondisi tersebut mengakibatkan penurunan sensitifitas terhadap kerja insulin pada otot dan hati sehingga perempuan memiliki faktor risiko sebanyak 3-7 kali lebih tinggi dibandingkan laki-laki yaitu 2-3 kali terhadap kejadian DM.

2.1.1.4 Patofisiologi

Patofisiologi pada DM tipe 2 disebabkan oleh dua hal yaitu penurunan respon jaringan perifer terhadap insulin (*resistensi insulin*) dan penurunan kemampuan sel β pankreas untuk mensekresi insulin sebagai respon terhadap beban glukosa (disfungsi sel β) (Husna, 2025)

1. Resistensi insulin

Diabetes melitus tipe 2 bukan disebabkan oleh kurangnya sekresi insulin, namun karena sel sel sasaran insulin gagal atau tidak mampu merespon insulin secara normal (*resistensi insulin*). Resistensi insulin banyak terjadi akibat dari obesitas dan kurangnya aktivitas fisik serta penuaan.

2. Disfungsi sel β pankreas

Pada penderita DM tipe 2 dapat juga terjadi produksi glukosa hepatik yang berlebihan. Fase pertama sel β menunjukkan gangguan

pada sekresi insulin, artinya sekresi insulin gagal mengkompensasi akibat resistensi insulin. Apabila tidak ditangani dengan baik, akan terjadi kerusakan sel-sel β pankreas secara progresif.

DM Tipe 2 sering dikaitkan dengan peningkatan konsentrasi insulin plasma (hiperinsulinemia) sebagai upaya kompensasi sel β terhadap adanya resistensi insulin. Gangguan sekresi insulin akibat disfungsi sel β merupakan kondisi penurunan produksi insulin yang responsif terhadap glukosa. Disfungsi sel β ini umumnya terjadi secara progresif (Guyton, 2020).

Disamping gangguan produksi insulin serta resistensi insulin, DM Tipe 2 dikarakteristikan dengan adanya abnormalitas metabolisme lipid yang dapat menyebabkan abnormalitas profil lipoprotein terkait resistensi insulin dan dikenal sebagai dislipidemia diabetik (Harrison, 2018). Patogenesis dislipidemia pada DM-2 bersifat multifaktorial. Resistensi insulin yang terjadi pada DM-2 meningkatkan aliran asam lemak bebas ke hepar dan berperan utama dalam munculnya trias dislipidemia diabetik yang khas yakni konsentrasi trigliserida dan LDL yang tinggi serta rendahnya kadar HDL (Kemenkes 2024)

2.1.1.5 Manifestasi

Indikator DM Tipe 2 dapat bermanifestasi secara subliminal atau tanpa disadari. Faktanya 8 juta atau lebih manusia tidak sadar

apabila menderita *diabetes melitus*. Gejala DM Tipe 2 menurut (PERKENI, 2021 meliputi:

1. Sering mengalami rasa haus dan minum yang berlebihan (*polydipsy*)
2. Peningkatan frekuensi buang air kecil (*poliuria*)
3. Mudah lapar dan makan berlebihan (*polifagi*)
4. Penglihatan kabur
5. Merasa tersinggung dengan cepat

2.1.1.6 Komplikasi

Komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular sering disebabkan oleh *diabetes melitus*. Resistensi insulin adalah penyebab utama masalah makrovaskular, sedangkan hiperglikemia persisten adalah sumber komplikasi mikrovaskular (Decroli, 2020). Menurut (Kemenkes RI 2022) Jika DM Tipe 2 tidak dikelola dengan baik, dapat mengakibatkan komplikasi besar seperti:

1. Diabetes dapat membahayakan saraf di seluruh tubuh, terutama di tangan dan kaki.
2. Nefropati, atau cedera pada ginjal: Diabetes dapat membahayakan arteri darah di ginjal, mengganggu fungsi ginjal.
3. Masalah mata: Retinopati diabetik, katarak, glaukoma, dan masalah penglihatan lainnya semuanya dapat disebabkan oleh diabetes.

4. Masalah kardiovaskular: DM Tipe 2 meningkatkan risiko penyakit pembuluh darah perifer, penyakit jantung, serangan jantung, dan stroke.
5. Luka dan infeksi yang sulit sembuh: Penderita dengan DM Tipe 2 mungkin mengalami keterlambatan dalam penyembuhan luka mereka dan risiko infeksi yang lebih tinggi

2.1.1.7 Penatalaksanaan

Penatalaksanaan DM Tipe 2 selain terapi farmasi seperti suntikan atau obat antihiperglikemia, penatalaksanaan DM Tipe 2 dimulai dari penggunaan gaya hidup sehat (aktivitas fisik dan terapi diet). Obat hiperglikemia oral dapat digunakan sendiri atau dalam kombinasi. Rujukan ke perawatan kesehatan sekunder atau tersier harus segera dilakukan dalam kasus dekompensasi metabolik yang parah, seperti ketoasidosis, stres ekstrem, penurunan berat badan mendadak, atau adanya ketonuria (PERKENI, 2021).

Penderita harus mengerti tentang pemantauan diri, tanda-tanda peringatan dan gejala hiperglikemia, dan bagaimana mengobatinya.

Hal-hal dalam penatalaksanaan DM Tipe 2 (PERKENI 2021) :

1. Edukasi: Mempromosikan hidup sehat melalui pendidikan diabetes, memantau sendiri kadar glukosa darah (PGDM).
2. Terapi Nutrisi Medis (TNM): Komponen penting dari perawatan diabetes yang mencakup semua adalah terapi nutrisi medis.

3. Latihan Fisik: Salah satu landasan dalam pengobatan DM Tipe 2 adalah olahraga.
4. Terapi farmakologis: Gaya hidup sehat yang mencakup makan dan berolahraga dalam jumlah sedang dikombinasikan dengan obat-obatan farmasi. Perawatan farmasi termasuk obat suntik dan oral. Obat-obatan oral seperti inhibitor DPP-4, sulfonilurea, atau metformin kadangkadang dapat direkomendasikan untuk membantu.

2.1.1.8 Kadar Glukosa Darah Sewaktu

Kadar glukosa darah sewaktu (GDS) merupakan kadar glukosa darah yang diperiksa tanpa memperhatikan waktu makan atau kondisi puasa. Pemeriksaan GDS dapat dilakukan kapan saja dan digunakan untuk mengetahui kadar glukosa darah pada saat pemeriksaan. Pada penderita diabetes melitus, pemeriksaan kadar glukosa darah merupakan salah satu bagian penting dalam pemantauan kondisi glikemik.

Menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI), kadar glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dL dapat menjadi salah satu kriteria diagnosis diabetes melitus apabila ditemukan dalam kondisi yang sesuai dengan kriteria diagnosis. Oleh karena itu, kadar glukosa darah sewaktu yang mencapai atau melebihi 200 mg/dL menunjukkan

kadar glukosa yang tinggi dan perlu mendapatkan perhatian dalam pengelolaan diabetes melitus (PERKENI, 2021).

Dalam penelitian ini, hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu dikelompokkan menjadi dua kelompok berdasarkan rentang kadar yang digunakan pada data penelitian, yaitu 100–199 mg/dL dan >200 mg/dL. Pengelompokan tersebut digunakan untuk mempermudah penyajian distribusi frekuensi dan melihat perubahan kadar glukosa darah responden sebelum dan sesudah pemberian air rebusan kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). Kategori tersebut merupakan pengelompokan operasional dalam penelitian dan tidak dimaksudkan sebagai klasifikasi diagnosis diabetes melitus.

Pemeriksaan gula darah sewaktu adalah pemeriksaan penyaringan untuk mendiagnosa penyakit DM. Setelah makan dan minum terjadi kenaikan kadar glukosa darah yang merangsang pankreas menghasilkan insulin untuk mencegah kenaikan kadar glukosa lebih lanjut. Kenaikan kadar glukosa darah (hiperglikemia) dapat terjadi jika insulin yang beredar tidak mencukupi atau tidak berfungsi dengan baik, maka disebut DM (Fatimah, 2020).

2.1.1.9 Pengukuran Kadar Glukosa Darah

Pengukuran glukosa darah dilakukan dengan alat pengukur glukosa yaitu glukometer. Pengukuran kadar glukosa darah dimulai dengan cara strip dimasukkan ke dalam alat pengukur, kemudian

lakukan pengambilan darah kapiler, lalu darah ditempelkan pada strip. Setelah darah melekat pada strip, darah tersebut dibiarkan sesuai instruksi rekomendasi alat. Kemudian alat pengukur akan memperlihatkan kadar glukosa darah dalam waktu yang singkat (kurang dari 1 menit). Tipe alat pengukur ini memberikan hasil pengukuran kadar glukosa secara kuantitatif sehingga lebih akurat (Kee, 2020).

Pengukuran glukosa darah sewaktu adalah pemeriksaan kadar glukosa pada darah pasien yang tidak puasa dan dapat dilakukan kapan saja. Pemeriksaan GDS sering dilakukan karena selain digunakan sebagai pemeriksaan penyaring (screening) diabetes, juga dilakukan rutin untuk memantau kadar glukosa darah pada pasien diabetes.

2.1.2 Konsep Terapi Kayu Manis

2.1.2.1 Definisi

Tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) merupakan tumbuhan khas Sri Lanka yang tumbuh di daerah Asia Tenggara. Kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) adalah sejenis pohon yang beraroma manis dan pedas yang merupakan salah satu tanaman perkebunan yang mempunyai peranan penting bagi subsektor perkebunan (Wiratno et al., 2024).



Gambar 2.1 Kayu Manis
Sumber: Halodoc.com

2.1.2.2. Klasifikasi Kayu Manis

Menurut Rismunandar (2021), klasifikasi dari tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Ordo	: Laurales
Famili	: Lauraceae
Genus	: <i>Cinnamomum</i>
Spesies	: <i>Cinnamomum burmanni</i>

Tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) digolongkan ke dalam jenis tanaman rempah–rempah yang mempunyai banyak manfaat dan dapat digunakan sebagai obat tradisional.

2.1.2.3 Kandungan dalam Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*)

Komponen kimia terbesar pada kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) adalah alkohol sinamat, kumarin, asam sinamat, sinamaldehyd, antosinin dan minyak atsiri dengan kandungan gula, protein, lemak sederhana, pektin dan lainnya. Hasil ekstraksi kulit

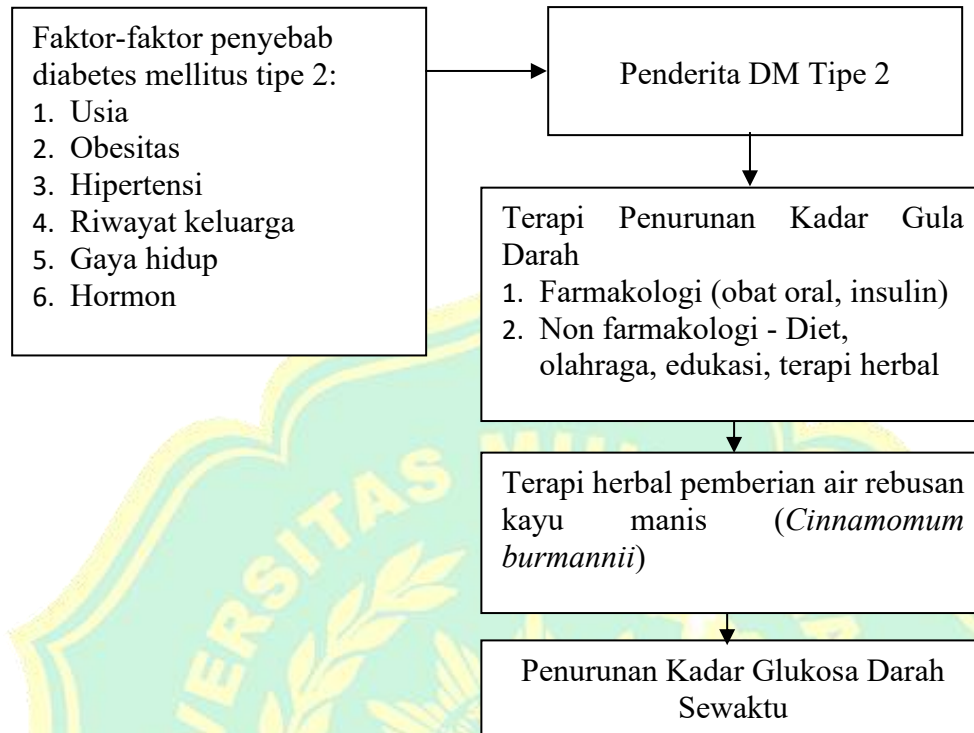
batang *Cinnamomum burmannii* mengandung senyawa antioksidan utama berupa polifenol (*tanin, flavonoid*) dan minyak atsiri golongan fenol. Kandungan utama minyak atsiri kayu manis adalah senyawa sinamaldehida dan eugenol. Meskipun belum ada bukti yang pasti, namun diduga kuat sejumlah senyawa bioaktif yang memiliki aktifitas antidiabetes pada *C.burmannii* diantaranya *Methylhidroxy Calcone Polymer* (MHCP), *sinamaldehida* dan *eugenol* serta *polimer procyanidin type-A polymers* (Al-Dhubiab, 2022).

2.1.2.4 Manfaat Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*)

Bagian dari tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, baik sebagai bumbu masakan maupun sebagai bahan dalam pengolahan secara tradisional adalah bagian kulit batangnya. Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) memiliki khasiat sebagai obat masuk angin, diare, perut kembung, tidak nafsu makan, sakit kepala, sariawan, asma, obat asam urat, tekanan darah tinggi dan masalah yang berhubungan dengan saluran pencernaan lainnya. Kayu manis juga mempunyai aktivitas sebagai antioksidan (Rismunandar, 2021)

Salah satu kandungan dalam kayu manis (*Cinnamomum burmannii*), yaitu *sinamaldehyd* diketahui memiliki manfaat seperti antikanker, antioksidan, antiinflamasi, antidiabetes, antimutagenik dan imunomodulator (Budiarti dkk, 2020)

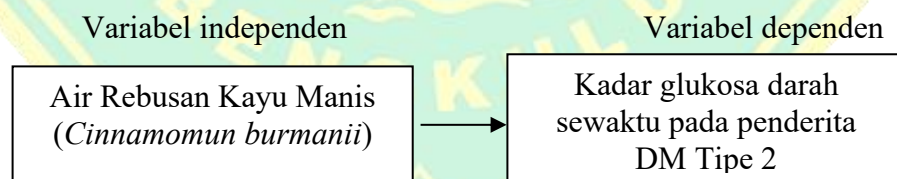
2.2 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

Sumber: Harrison (2022), Perkeni (2021), Kemenkes (2024)

2.3 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

2.4 Hipotesis Penelitian

H_0 : Tidak ada pengaruh pemberian air rebusan kayu manis (*Cinnamomun burmanii*) terhadap penurunan kadar glukosa darah sewaktu penderita diabetes melitus tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sawah Lebar Kota Bengkulu.

H_a : Ada pengaruh pemberian air rebusan kayu manis (*Cinnamomun burmanii*) terhadap penurunan kadar glukosa darah sewaktu penderita diabetes melitus tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sawah Lebar Kota Bengkulu.

