

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan suatu penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah karena gangguan sekresi insulin, kerja insulin atau kombinasi keduanya. Kondisi tersebut menyebabkan tubuh tidak mampu mengatur kadar glukosa darah secara optimal sehingga kadar glukosa darah tetap tinggi dalam jangka waktu yang lama. Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dalam jangka panjang dapat menyebabkan komplikasi pada berbagai organ tubuh. Komplikasi tersebut dapat menyebabkan menurunkan kualitas hidup penderita, meningkatkan beban pembiayaan dan kematian (WHO,2024).

Menurut *International Diabetes Federation* (IDF), jumlah penderita diabetes melitus di dunia terus meningkat, mencapai 589 orang pada tahun 2024 dan diperkirakan meningkat menjadi 783 pada tahun 2045. Indonesia termasuk negara dengan jumlah penderita diabetes tertinggi dengan prevalensi sebesar 11,3% (*IDF Diabetes Atlas, 2025*). Provinsi Jawa Timur termasuk lima provinsi dengan prevalensi diabetes melitus tertinggi di Indonesia, yaitu 2,6% pada tahun 2022. Di Kabupaten Jember, jumlah penderita diabetes melitus meningkat dari 35.951 orang pada tahun 2019 menjadi 38.081 orang pada tahun 2022. (Data Dinas Kesehatan Jawa Timur,2022). Data RSUD Kaliwates Jember tahun 2025 mencatat sebanyak 1.012 pasien diabetes melitus tipe 2 dan mendapatkannya sebagai penyakit dengan jumlah kasus terbanyak keempat. Peningkatan jumlah penderita diabetes melitus tipe 2 setiap tahun menunjukkan bahwa penyakit ini merupakan salah satu masalah kesehatan yang serius di Indonesia.

Diabetes Melitus tipe 2 ditandai oleh resistensi insulin dan hiperglikemia kronis yang mengaktifkan berbagai jalur metabolik, seperti jalur poliol, aktivasi protein kinase C dan pembentukan *advanced glycation end products* (AGEs). Aktivasi jalur tersebut meningkatkan produksi *reactive oxygen species* (ROS) yang menyebabkan stres oksidatif. Stres oksidatif berperan dalam memperburuk resistensi insulin, merusak sel β pankreas, memicu inflamasi kronis, serta menurunkan bioavailabilitas *nitric oxide* melalui pembentukan peroksinitrit,

sehingga terjadi disfungsi endotel serta peningkatan tonus dan kekakuan pembuluh darah. Selain stres oksidatif, disfungsi vaskular dan rendahnya asupan antioksidan turut berperan dalam terjadinya hipertensi pada penderita diabetes melitus tipe 2. Antioksidan berperan dalam mempertahankan fungsi endotel dan ketersediaan *nitric oxide* (NO), serta berkontribusi dalam regulasi sistem renin–angiotensin–aldosteron (RAAS) dan penekanan inflamasi vaskular yang berperan dalam patogenesis hipertensi pada diabetes melitus tipe 2 (Caturano et al., 2025).

Vitamin C berperan dalam memperbaiki kerusakan sel β pankreas sehingga meningkatkan efektivitas kerja insulin (Septiana & Dera Elva Junita, 2024). Vitamin C juga berperan sebagai antioksidan yang bisa mengatasi radikal bebas dan mengurangi stress oksidatif di dalam tubuh. Stress oksidatif yang berlebihan dapat merusak sel β pankreas dan mengganggu kerja insulin dalam mengatur kadar glukosa darah. Dengan berkurangnya stress oksidatif, fungsi sel β pankreas tetap terjaga sehingga sekresi insulin berlangsung lebih optimal. Di samping itu, vitamin C membantu meningkatkan sensitivitas insulin pada jaringan tubuh sehingga pemanfaatan glukosa oleh sel tubuh menjadi lebih efektif. Vitamin C juga berperan dalam menjaga keseimbangan metabolisme glukosa melalui mekanisme perlindungan sel sel tubuh terhadap kerusakan oksidatif. Dengan itu, asupan vitamin C yang cukup dapat membantu mengatur kadar glukosa darah bagi penderita diabetes melitus tipe 2 (Septiana & Dera Elva Junita, 2024).

Vitamin E berfungsi melindungi membran sel dari kerusakan akibat stress oksidatif melalui penghambat peroksidasi lipid. Peran tersebut penting dalam mempertahankan integritas sel serta mendukung fungsi insulin yang terlibat dalam pengaturan metabolisme glukosa. Berdasarkan mekanisme tersebut, asupan vitamin E yang cukup berkontribusi terhadap pengendalian kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus (Jomová et al., 2024).

Magnesium merupakan mineral esensial yang berperan sebagai komponen penting dalam enzim antioksidan dan enzim ATP-dependent yang terlibat dalam menjaga stabilitas membran sel, mengaktivasi reseptor insulin, serta mendukung translokasi GLUT-4, sehingga meningkatkan metabolisme glukosa dan sensitivitas insulin (Aruan et al., 2023). Asupan magnesium yang cukup dapat memperbaiki

metabolisme insulin dan kadar glukosa darah pada individu sehat, penderita resistensi insulin terutama penderita diabetes melitus tipe 2 (Piuri *et al.*, 2021). Pada penderita diabetes melitus tipe 2, magnesium berperan dalam aktivitas reseptor insulin tirosin kinase yang membantu proses metabolisme glukosa, kerja insulin secara optimal, membantu menjaga sensitivitas insulin dan mendukung pengendalian kadar glukosa darah (Pelczyńska M, *et.al* 2022). Sebaliknya, jika asupan magnesium kurang maka kondisi tersebut dapat mengganggu metabolisme insulin akibat penurunan aktivitas tirosin kinase sehingga terjadinya resistensi insulin yang menyebabkan penyerapan glukosa kurang efektif sehingga kadar glukosa meningkat (Aruan *et al.*, 2023).

Hipertensi sering menyertai diabetes melitus tipe 2 akibat aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS) dan gangguan fungsi vaskular yang dipicu oleh peningkatan kadar glukosa darah. Peningkatan glukosa darah kronis dapat menyebabkan disfungsi endotel dan perubahan struktur serta fungsi pembuluh darah yang berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah. Selain itu, aktivitas RAAS yang berlebihan dapat meningkatkan retensi natrium dan cairan sehingga memicu terjadinya hipertensi. Kondisi hipertensi sebagai komorbid pada penderita diabetes melitus tipe 2, dapat meningkatkan risiko terjadinya komplikasi kardiovaskular (Pian *et al.*, 2025). Adanya hubungan antara kadar glukosa darah dan tekanan darah pada pasien diabetes melitus tipe 2.

Secara keseluruhan, vitamin C, vitamin E, magnesium, dan tekanan darah memiliki keterkaitan melalui mekanisme patofisiologi diabetes melitus tipe 2 yang melibatkan stres oksidatif, resistensi insulin, dan disfungsi vaskular. Vitamin C dan vitamin E berperan sebagai antioksidan yang membantu menurunkan stres oksidatif serta mempertahankan fungsi endotel, sedangkan magnesium berperan dalam meningkatkan sensitivitas insulin dan mendukung fungsi vaskular. Di sisi lain, tekanan darah mencerminkan kondisi vaskular yang dipengaruhi oleh hiperglikemia kronis, disfungsi endotel, dan aktivasi sistem renin–angiotensin–aldosteron (RAAS). Berdasarkan mekanisme tersebut diperlukan penelitian yang mengkaji hubungan keempat faktor tersebut dengan kadar glukosa darah secara bersamaan.

Kadar glukosa darah sewaktu merupakan kadar glukosa darah yang diukur pada waktu tertentu tanpa memperhatikan waktu makan terakhir dan mencerminkan kondisi glikemik pasien sehari-hari. Parameter ini dipilih karena mampu menggambarkan fluktuasi kadar glukosa akibat asupan makanan, aktivitas, dan terapi, serta umum digunakan dalam praktik klinis sebagai indikator pengendalian glikemik pada diabetes melitus tipe 2 (*American Diabetes Association*, 2024). Penelitian ini difokuskan pada pasien rawat jalan karena subjek penelitian rawat jalan merepresentasikan kondisi klinis yang relatif stabil dan mencerminkan pengelolaan diabetes melitus tipe 2 dalam kehidupan sehari-hari. RSUD Kaliwates Jember dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan rumah sakit rujukan utama di Kabupaten Jember dengan cakupan pelayanan luas dan tingginya kunjungan pasien diabetes melitus tipe 2, sehingga dinilai representatif di tingkat pelayanan kesehatan daerah.

Diabetes melitus tipe 2 sebagai masalah kesehatan yang serius dengan prevalensinya terus meningkat dan berisiko menimbulkan komplikasi kardiovaskular akibat hiperglikemia kronis (Caturano *et al.*, 2025). Hiperglikemia kronis dapat meningkatkan stres oksidatif melalui beberapa mekanisme. Peningkatan stress oksidatif menyebabkan disfungsi endotel, peradangan dan kerusakan sistem kardiovaskular, yang dapat meningkatkan risiko hipertensi, arterosklerosis, gagal jantung dan stroke (Hussain, 2025). Pengendalian kadar glukosa darah dan tekanan darah sangat penting, tidak hanya bergantung pada terapi farmakologis tetapi juga pendekatan nonfarmakologis. Asupan zat gizi antioksidan (vitamin C dan vitamin E) dan magnesium, yang berpotensi memperbaiki keseimbangan vaskular, sehingga perlu dikaji lebih lanjut dalam pengelolaan diabetes melitus tipe 2..

Penelitian yang meneliti hubungan asupan vitamin C, vitamin E, magnesium, dan tekanan darah dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 masih menunjukkan hasil yang beragam. Yohandrey *et al.*, (2025) menemukan bahwa asupan vitamin C tidak berhubungan dengan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2. Lampousi *et al.* (2024) menemukan. Penelitian yang dilakukan Rofiqoh, S.L., dan Damayanti, R. P. (2024), mendapatkan hasil

bahwa adanya hubungan antara asupan magnesium dengan kadar glukosa puasa pasien. Sedangkan pada penelitian Hafid et al., (2022) mendapatkan tidak ada hubungan antara tekanan darah dengan glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2.

Penelitian terdahulu mengenai asupan vitamin C, vitamin E, magnesium, dan tekanan darah pada pasien diabetes melitus tipe 2, umumnya masih meneliti masing-masing faktor secara terpisah dengan parameter glikemik yang sering digunakan seperti glukosa darah puasa atau HbA1c, sedangkan penelitian yang menggunakan kadar glukosa darah sewaktu masih terbatas. Berdasarkan keterbatasan tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti hubungan asupan vitamin C, vitamin E, magnesium, dan tekanan darah dengan kadar glukosa darah sewaktu secara bersamaan pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Instalasi Rawat Jalan RSU Kaliwates Jember.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana Hubungan Asupan Antioksidan (Vitamin C, Vitamin E), Magnesium dan Tekanan Darah dengan Kadar Glukosa Darah Sewaktu pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Poli Penyakit Dalam RSU Kaliwates Jember?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis Hubungan Asupan Antioksidan (Vitamin C, Vitamin E), Magnesium dan Tekanan Darah dengan Kadar Glukosa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Poli Penyakit Dalam RSU Kaliwates Jember.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di poli penyakit dalam RSU Kaliwates Jember
2. Mengetahui asupan antioksidan (vitamin C, vitamin E) pada pasien diabetes melitus tipe 2 di poli penyakit dalam RSU Kaliwates Jember
3. Mengetahui asupan magnesium pada pasien diabetes melitus tipe 2 di poli penyakit dalam RSU Kaliwates Jember

4. Mengetahui tekanan darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di poli penyakit dalam RSUD Kaliwates Jember
5. Menganalisis hubungan asupan antioksidan (vitamin C, vitamin E), Magnesium) dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di poli penyakit dalam RSUD Kaliwates Jember
6. Menganalisis hubungan asupan magnesium dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di poli penyakit dalam RSUD Kaliwates Jember
7. Menganalisis hubungan tekanan darah dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di poli penyakit dalam RSUD Kaliwates Jember.

1.4 Manfaat

1.4.1 Bagi Peneliti

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan wawasan, pengetahuan dan pengalaman bagi peneliti mengenai hubungan antara asupan antioksidan (vitamin C, vitamin E), magnesium dan tekanan darah terhadap kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2.

1.4.2 Bagi Rumah Sakit

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi ilmiah bagi rumah sakit sebagai fasilitas pelayanan kesehatan, khususnya RSUD Kaliwates Jember, dalam merancang program pengelolaan pasien diabetes melitus tipe 2 dan dapat menjadi dasar rekomendasi edukasi gizi yang lebih tepat sasaran serta mendukung strategi edukasi untuk meningkatkan pengendalian glukosa darah dan tekanan darah pasien secara efektif.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat langsung kepada masyarakat berupa pentingnya pemilihan makanan, peningkatan asupan antioksidan (vitamin C, vitamin E), magnesium dan pengendalian tekanan darah, informasi yang diberikan dapat sebagai dorongan untuk merubah perilaku hidup yang lebih sehat.

1.4.4 Bagi Instansi Pendidikan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi tambahan dan memperkaya literatur ilmiah mengenai diabetes melitus tipe 2, serta berfungsi sebagai referensi bagi mahasiswa dan peneliti selanjutnya.