

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) merupakan kondisi hiperglikemia jangka panjang yang disertai dengan berbagai masalah metabolik akibat abnormalitas kelenjar pankreas dalam menghasilkan hormon insulin, yaitu hormon yang mengatur kadar glukosa darah. Diabetes Melitus didiagnosis apabila kadar glukosa darah melebihi nilai normal, yaitu ≥ 200 mg/dL pada pemeriksaan glukosa darah sewaktu atau ≥ 126 mg/dL setelah puasa minimal 8 jam pada pemeriksaan glukosa darah puasa (Perkeni, 2024).

Berdasarkan laporan *International Diabetes Federation* (IDF) Diabetes Atlas (2025) menyebutkan bahwa 589 juta atau 11,1% orang dewasa usia 20–79 tahun, atau sekitar 1 dari 9 orang dewasa di dunia hidup dengan diabetes, dan lebih dari 4 dari 10 orang diantaranya tidak menyadari kondisi tersebut. Indonesia menempati peringkat kelima dunia dengan jumlah penderita diabetes terbesar. Prevalensi diabetes melitus di Indonesia menunjukkan tren peningkatan dari tahun 2018 ke 2023, berdasarkan pemeriksaan kadar glukosa darah, yaitu 8,5% pada Rikesdas 2018 menjadi 11,7% pada Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. Pada tingkat regional, Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur melaporkan jumlah kasus diabetes melitus pada tahun 2023 mencapai 854.454 kasus. (Dinkes Jatim, 2024). Sementara itu, di Kabupaten Jember, jumlah penderita DM terus bertambah, dari 38.018 orang pada tahun 2022 menjadi 38.947 orang pada tahun 2024 (Dinkes Kab. Jember, 2023 dan 2025). Peningkatan kasus diabetes dari tahun ke tahun ini berpotensi besar menyebabkan komplikasi serius. Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti, jumlah pasien DMT2 poli penyakit dalam instalasi rawat jalan RSUD Kaliwates Jember pada bulan Januari-November 2025 yaitu sebanyak 1.012 orang. Data tersebut menunjukkan bahwa Diabetes Melitus menempati peringkat keempat sebagai penyakit terbanyak di RSUD Kaliwates yang mencerminkan tingginya angka prevalensi DM di wilayah jangkauan rumah sakit tersebut.

Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 rawat jalan menjadi kelompok yang penting untuk diteliti karena jumlahnya paling besar dibandingkan pasien rawat inap. Selain itu, sebagian besar pengelolaan penyakit pada pasien rawat jalan dilakukan secara mandiri, sehingga pengendalian kadar glukosa darah sangat dipengaruhi oleh pola makan serta kondisi psikologis sehari-hari. Kondisi ini menyebabkan kadar glukosa darah sewaktu pada pasien DMT2 rawat jalan cenderung lebih tidak stabil dan sering belum terkontrol secara optimal. Dalam penelitian ini, pemeriksaan glukosa darah sewaktu dipilih sebagai indikator kadar glukosa darah karena sesuai dengan karakteristik pasien DMT2 rawat jalan. Pasien rawat jalan memiliki aktivitas harian, pola makan, kepatuhan diet, dan tingkat stres yang bervariasi setiap hari, sehingga kadar glukosa darah cenderung berfluktuasi. Glukosa darah sewaktu mampu menggambarkan kondisi glikemik aktual pasien dalam kehidupan sehari-hari tanpa dipengaruhi oleh syarat puasa, sehingga lebih relevan untuk menilai hubungan asupan *trace elements* dan tingkat stres dengan kadar glukosa darah dibandingkan glukosa darah puasa atau postprandial.

Secara patofisiologi, perjalanan penyakit DMT2 diawali dengan kondisi Diabetes Melitus yang mengalami resistensi insulin perifer dan penurunan fungsi sel beta pankreas. Kegagalan tubuh dalam mengkompensasi resistensi ini menyebabkan glukosa menumpuk di dalam darah, memicu kondisi hiperglikemia kronik (Fatmona *et al.*, 2023). Kondisi hiperglikemia yang berlangsung lama ini memperburuk keadaan dengan memicu produksi radikal bebas secara berlebihan dan meningkatkan *reactive oxygen species* (Prawitasari, 2019). Peningkatan ROS yang masif menyebabkan pemakaian antioksidan endogen secara berlebihan, yang berimplikasi pada penurunan cadangan mineral tubuh atau kondisi *trace elements* menurun (Nurkhasanah *et al.*, 2023). Akibatnya, pasokan mineral penting seperti seng dan tembaga (kofaktor enzim SOD) serta selenium (komponen utama enzim GPx) menjadi tidak adekuat (Dubey *et al.*, 2020).

Penurunan *trace elements* ini menghilangkan perlindungan terhadap sel penghasil insulin, sehingga memicu kerusakan sel beta pankreas yang secara alami memiliki kapasitas antioksidan rendah. Kerusakan fisik pada sel beta ini memicu kondisi stres oksidatif seluler yang parah, yang berakibat pada semakin turunnya

sekresi insulin dan terganggunya jalur sinyal insulin pada jaringan perifer (Prawitasari, 2019). Tidak hanya di tingkat seluler, beban fisik akibat penyakit kronis ini berdampak pada psikologis pasien, menyebabkan kondisi stres psikologis berlanjut dan berkepanjangan. Respons stres yang tidak dikelola dengan baik ini menstimulasi sistem saraf simpatis dan sumbu neuroendokrin untuk melepaskan hormon kontra-regulator seperti adrenalin dan kortisol (Doris, 2024). Hormon-hormon stres tersebut memicu glikogenolisis dan glukoneogenesis yang secara instan memicu hiperglikemia berulang. Siklus hiperglikemia baru yang dipicu oleh faktor psikologis ini pada akhirnya melumpuhkan efektivitas terapi obat dan menyebabkan kelelahan ekstrem pada kelenjar pankreas, yang membuat kondisi DMT2 semakin parah dan sulit dikendalikan.

Menurut penelitian deskriptif oleh Adinda dan Luthfiyah (2023) pada kelompok sampel dengan jumlah terbatas, terdapat gambaran variasi antara tingkat konsumsi *zinc* dan selenium dengan kadar glukosa darah sewaktu pada pasien DMT2 yang diteliti. Berdasarkan data observasi deskriptif tersebut, sebagian besar subjek (77,8%) memiliki tingkat konsumsi *zinc* dengan kategori defisit berat dan menunjukkan kadar GDS berkisar antara 264 mg/dL hingga 396 mg/dL. Sementara itu, sebagian kecil subjek (22,2%) memiliki asupan *zinc* normal disertai konsumsi selenium berlebih, dengan kadar GDS yang cenderung lebih rendah yaitu 206 mg/dL dan 216 mg/dL. Hasil studi deskriptif ini memberikan gambaran awal pada populasi subjek tersebut, meskipun belum dapat digeneralisasikan secara luas mengingat keterbatasan jumlah sampel dan tingginya variasi karakteristik individu.

Sejalan dengan hal tersebut, Sonkar *et al.* (2021) menunjukkan adanya ketidakseimbangan *trace elements*, seperti seng, tembaga, selenium, dan magnesium, pada pasien DMT2. Rata-rata kadar seng ($P = 0,009$), tembaga ($P < 0,001$), selenium ($P < 0,001$), dan magnesium ($P = 0,046$) terbukti secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan kontrol sehat. Hubungan ini didukung oleh hasil analisis multivariat yang menunjukkan adanya pengaruh secara signifikan antara penurunan kadar seng ($P < 0,001$), tembaga ($P = 0,04$), selenium ($P < 0,001$), dan magnesium ($P = 0,007$) terhadap peningkatan risiko prevalensi kejadian DMT2 di populasi. Di sisi lain, penelitian oleh Sianipar (2023) menunjukkan bahwa faktor

psikologis berupa tingkat stres juga memiliki hubungan yang signifikan dengan peningkatan kadar glukosa darah. Penelitian tersebut membuktikan adanya hubungan positif yang signifikan dengan nilai $P = 0,002$ ($P < 0,05$). Tingkat keeratan hubungan ini tergolong kuat dengan nilai koefisien korelasi (ρ) sebesar 0,680, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat stres yang dialami oleh pasien diabetes melitus tipe 2, maka akan semakin tinggi pula kadar glukosa darah.

Secara keseluruhan, penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pengendalian kadar glukosa darah pada pasien DMT2 tidak hanya dipengaruhi oleh asupan *trace elements*, tetapi juga oleh faktor psikologis seperti stres. Namun demikian, belum banyak penelitian yang mengkaji kedua faktor tersebut secara terintegrasi pada karakteristik pasien DMT2 di Poli Penyakit Dalam RSUD Kaliwates Jember. Mengingat tingginya prevalensi DMT2 di rumah sakit ini, analisis terhadap asupan nutrisi mikro dan tingkat stres pasien secara spesifik di lokasi tersebut diperlukan untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar glukosa darah sewaktu pada populasi lokal ini.

Meskipun kadar glukosa darah sewaktu juga dipengaruhi oleh berbagai faktor perancu klinis dan perilaku seperti kepatuhan minum obat, lama menderita DM, keberadaan komplikasi, aktivitas fisik, serta kepatuhan diet penelitian ini difokuskan untuk mengidentifikasi kontribusi spesifik dari aspek asupan mikronutrien dan kondisi psikologis stres. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti lebih lanjut mengenai "Hubungan Asupan Trace Elements (Seng, Tembaga, Selenium) dan Tingkat Stres dengan Kadar Glukosa Darah Sewaktu pada Pasien DMT2 di Poli Penyakit Dalam RSUD Kaliwates Jember." Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai faktor-faktor tersebut dan kontribusinya terhadap kadar glukosa darah pada pasien DMT2.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana hubungan asupan *trace elements* (seng, tembaga, selenium) dan tingkat stres dengan kadar glukosa darah sewaktu pasien DMT2?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini untuk menganalisis hubungan asupan *trace elements* (seng, tembaga, selenium) dan tingkat stres dengan kadar glukosa darah sewaktu pada pasien DMT2 di RSUD Kaliwates Jember.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisis hubungan asupan mineral seng dengan kadar glukosa darah sewaktu pada pasien DMT2 di poli penyakit dalam RSUD Kaliwates Jember.
2. Menganalisis hubungan asupan mineral tembaga dengan kadar glukosa darah sewaktu pada pasien DMT2 di poli penyakit dalam RSUD Kaliwates Jember.
3. Menganalisis hubungan asupan mineral selenium dengan kadar glukosa darah sewaktu pada pasien DMT2 di poli penyakit dalam RSUD Kaliwates Jember.
4. Menganalisis hubungan tingkat stres dengan kadar glukosa darah sewaktu pada pasien DMT2 di poli penyakit dalam RSUD Kaliwates Jember.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi peneliti

Untuk menambah wawasan peneliti dalam melakukan penelitian di lapangan dan bisa menerapkan ilmu yang telah didapatkan serta dapat mengembangkan pengetahuan peneliti terkait hubungan asupan *trace elements* (seng, tembaga, selenium) dan tingkat stres dengan kadar glukosa darah sewaktu pada pasien DMT2.

2. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dan menambah pengetahuan masyarakat tentang hubungan asupan *trace elements* (seng, tembaga, selenium) dan tingkat stres dengan kadar glukosa darah sewaktu pada pasien DMT2 sehingga lebih memperhatikan pemilihan menu makanan dan pengelolaan stres guna menunjang keberhasilan pengobatannya.

3. Bagi RSUD Kaliwates Jember

- a. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan salah satu referensi tentang pentingnya variasi makanan dalam pemenuhan jumlah *trace elements* (seng, tembaga, selenium) harian pada diet DM serta pentingnya pengelolaan stres.
- b. Penelitian ini juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber data dan informasi ilmiah untuk menyusun program edukasi, promosi kesehatan, maupun intervensi gizi dan psikososial yang lebih tepat sasaran bagi penderita diabetes melitus.

4. Bagi Politeknik Negeri Jember

- a. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah di Politeknik Negeri Jember, khususnya mengenai hubungan antara gizi klinis, metabolisme zat gizi mikro, dan faktor psikososial pada penderita penyakit degeneratif.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai data dasar atau rujukan bagi sivitas akademika dalam melakukan penelitian lanjutan maupun program pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada intervensi gizi dan manajemen stres bagi penderita diabetes melitus.