BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini, penyakit tidak menular (PTM) merupakan bagian utama dari kesehatan masyarakat. Diabetes melitus adalah salah satu PTM yang telah menjadi perhatian kesehatan dunia karena kejadiannya yang meningkat. WHO mendefinisikan diabetes sebagai penyakit metabolik di mana tubuh memproduksi insulin dalam jumlah yang tidak mencukupi, tidak mampu menggunakannya secara efisien, atau keduanya. Akibatnya, kadar gula darah meningkat. Apabila tidak mendapatkan perawatan yang baik, penyakit itu tentu akan menimbulkan berbagai komplikasi serius (*World Health Organization*, 2024). Terdapat tren peningkatan jumlah penderita diabetes di seluruh dunia, khususnya di negara-negara berkembang. Hal tersebut menjadikan diabetes salah satu penyebab utama tingkat penyakit dan tingkat kematian yang tinggi *(International Diabetes Federation*, 2024).

Di Indonesia, diabetes melitus diakui sebagai penyakit prioritas nasional karena insidensinya yang meningkat. Menurut IDF, Indonesia memiliki lebih dari 20 juta orang dewasa dengan diabetes pada tahun 2023–2024, menjadikannya salah satu dari lima negara teratas di dunia (*International Diabetes Federation*, 2024). Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI), tercatat bahwa sebanyak 2,2% warga Indonesia berusia lebih dari 15 tahun telah dinyatakan menderita diabetes melitus oleh dokter. Angka tersebut memperlihatkan peningkatan bila dibandingkan dengan tahun 2018, dimana prevalensi diabetes melitus pada kelompok usia yang sama masih berada pada angka 2%, yang terjadi seiring dengan perubahan pola hidup sehari-hari, khususnya dalam hal kebiasaan makan dan tingkat aktivitas fisik (Kemenkes RI, 2018b, 2023). Presentasi penderita DM berdasarkan hasil pemeriksaan gula darah juga mengalami peningkatan dari 8,5% naik menjadi 11,7% pada tahun 2023 (Kemenkes RI, 2018b, 2023). Laporan dari Dinas Kesehatan Kabupaten Tegal mengungkapkan bahwa diabetes melitus termasuk dalam sepuluh penyakit bersifat tidak menular yang paling banyak

terdeteksi di fasilitas kesehatan, dan menunjukkan tren peningkatan kasus setiap tahunnya (Dinkes Kabupaten Tegal, 2025).

Masalah utama bagi penderita diabetes melitus adalah kadar glukosa darah yang tidak stabil, ditandai dengan hasil yang melebihi atau kurang dari kisaran normal. Banyak penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar penderita DM kesulitan menjaga kadar glukosa darah tetap stabil, meskipun menjalani pengobatan farmakologis (Rini, N, P & Musta, 2024). Kondisi ini lebih banyak dijumpai pada individu yang menderita diabetes melitus tipe 2, terutama pada individu yang kurang memperhatikan pengelolaan penyakit secara menyeluruh, seperti pola makan dan aktivits fisik yang tepat (Febrianti et al., 2025).

Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dan cenderung tidak stabil dapat memunculkan efek yang serius terhadap kesehatan, baik dalam periode yang singkat maupun lama. Kadar glukosa darah yang terus berada pada tingkat tinggi dapat memicu gangguan pada pembuluh darah besar seperti penyakit arteri koroner dan stroke, serta beberapa masalah yang dapat menyerang pembuluh darah kecil seperti penyakit ginjal diabetik, neuropati, dan retinopati (*World Health Organization, 2024)*. Kondisi yang bersamaan, kadar glukosa darah yang terlalu rendah dapat memicu hipoglikemia, suatu keadaan yang berisiko menyebabkan penurunan kesadaran hingga berujung pada kematian (Salabia et al., 2024). Ketidakstabilan kadar glukosa darah yang berulang telah terbukti mempercepat kerusakan pembuluh darah dan menurunkan kualitas hidup penderita diabetes (Lestari et al., 2025).

Banyak penelitian menunjukkan bahwa ketidakstabilan kadar glukosa darah sangat dipengaruhi oleh pilihan gaya hidup, termasuk kebiasaan makan yang tidak teratur, konsumsi makanan tinggi gula dan lemak, serta rendahnya tingkat aktivitas fisik (Rahmawati et al., 2023). Berbagai kajian ilmiah menunjukkan bahwa rendahnya tingkat aktivitas fisik merupakan hal utama yang berkontribusi terhadap ketidakstabilan kadar glukosa darah, aktivitas fisik memiliki peran fisiologis

langsung dalam meningkatkan pemanfaatan glukosa oleh otot rangka serta memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga berperan penting dalam menjaga keseimbangan kadar glukosa darah. Hasil penelitian observasional yang dianalisis secara multivariat menunjukkan bahwa tingkat aktivitas fisik memiliki keterkaitan yang lebih kuat dan konsisten dengan pengendalian glikemik dibandingkan dengan asupan *makronutrien*, termasuk karbohidrat dan lemak (Rietz et al., 2022). Individu dengan diabetes melitus yang menjalani pola hidup minim aktivitas fisik cenderung mengalami ketidakstabilan kadar glukosa darah yang lebih besar, meskipun telah melakukan pengaturan pola makan, yang menegaskan bahwa intervensi diet saja tidak memadai tanpa dukungan aktivitas fisik yang cukup. Temuan ini diperkuat oleh penelitian longitudinal serta meta-analisis uji coba terkontrol yang melaporkan bahwa aktivitas fisik secara signifikan mampu menurunkan variabilitas glukosa darah harian, yang merupakan indikator penting ketidakstabilan glikemik dan berkaitan erat dengan risiko komplikasi vaskular. Sebaliknya, kebiasaan makan yang tidak teratur maupun konsumsi makanan tinggi gula dan lemak cenderung menunjukkan pengaruh yang kurang konsisten terhadap ketidakstabilan kadar glukosa darah apabila tidak diimbangi dengan tingkat aktivitas fisik yang memadai (Davies et al., 2022; Yaribeygi et al., 2021). Kurangnya aktivitas fisik dapat menurunkan sensitivitas insulin, sehingga tubuh menjadi kurang efektif dalam memanfaatkan glukosa sebagai sumber energi. Kondisi ini menyebabkan glukosa tidak terserap dengan optimal oleh tubuh dan sehingga akhirnya menumpuk dalam aliran darah (Lestari et al., 2025).

Studi ilmiah telah menunjukkan bahwa kegiatan fisik berperan untuk membantu menurunkan tingkat glukosa dalam darah pada individu yang menderita diabetes melitus. Penelitian memperlihatkan bahwa melakukan latihan fisik yang berfokus pada diabetes tiga kali seminggu selama empat minggu menyebabkan penurunan kadar glukosa darah yang cukup besar yang secara statistik ($p = 0{,}001$) di antara individu dengan diabetes melitus tipe 2 (Sari, 2025). Kesimpulan ini didukung oleh temuan tinjauan sistematis dan meta-analisis uji coba terkontrol secara acak, yang memperlihatkan bahwa program latihan fisik terstruktur yang berlangsung 40–60

menit per sesi atau total minimal 150 menit setiap minggu secara konsisten menurunkan kadar glukosa darah dan meningkatkan kontrol glikemik dengan meningkatkan sensitivitas insulin (Shah et al., 2021). Aktivitas fisik meningkatkan penyerapan glukosa di otot tanpa bergantung pada insulin dan menurunkan resistensi insulin, sehingga secara signifikan berkontribusi pada pengaturan kadar glukosa darah yang stabil. Akibatnya, latihan fisik yang konsisten disarankan sebagai pendekatan non-obat yang vital dan efektif dalam mengelola diabetes melitus untuk mencegah komplikasi serta membantu meningkatkan kualitas hidup pada individu yang terdampak (Sari, 2025; Shah et al., 2021). Kejadian ini umumnya terlihat pada penderita diabetes yang menjalani gaya hidup kurang aktif dan jarang beraktivitas fisik secara teratur. Manajemen kadar glukosa darah tidak hanya bergantung pada pengobatan tetapi juga melibatkan intervensi non-farmakologis, seperti meningkatkan aktivitas fisik. Aktivitas fisik seperti berjalan kaki, latihan kaki untuk penderita diabetes, dan aerobik yang telah terbukti membantu peningkatan sensitivitas insulin serta penurunan kadar glukosa darah pada individu yang mengalami diabetes (Salabia et al., 2024).

Kurangnya aktivitas fisik pada penderita diabetes melitus secara konsisten dikaitkan dengan risiko lebih tinggi mengalami komplikasi pembuluh darah besar dan kecil, serta memburuknya fungsi metabolisme. Meta-analisis menunjukkan bahwa penurunan tingkat aktivitas fisik secara signifikan terkait dengan peningkatan kejadian penyakit kardiovaskular (PJK), kematian terkait PJK, dan masalah seperti retinopati dan nefropati di antara penderita diabetes, dibandingkan dengan mereka yang aktif secara fisik, bahkan setelah memperhitungkan faktor risiko lainnya (Rietz et al., 2022). Kurangnya aktivitas fisik mengakibatkan penurunan sensitivitas insulin dan peningkatan resistensi insulin, yang berperan sebagai faktor kunci terhadap hiperglikemia berkelanjutan dan memburuknya disfungsi metabolisme, sehingga mempercepat perkembangan komplikasi diabetes (Ispas et al., 2025; Yaribeygi et al., 2021). Selain itu, kurangnya aktivitas fisik dikaitkan dengan peningkatan resistensi insulin dan mendorong obesitas, yang merupakan faktor penyebab utama untuk kadar glukosa darah yang lebih tinggi dan

manajemen metabolik yang lebih buruk pada para penderita diabetes tipe 2 (Rietz et al., 2022). Studi kohort di masa mendatang menunjukkan bahwa gaya hidup sehat yang ditandai dengan aktivitas fisik sedang hingga berat secara konsisten dikaitkan dengan penurunan risiko neuropati diabetik, retinopati, nefropati, dan komplikasi kaki diabetik dibandingkan dengan gaya hidup sedentari (Yaribeygi et al., 2021). Beberapa organisasi kesehatan global, merekomendasikan bahwa aktivitas fisik terstruktur merupakan komponen penting dalam pengelolaan diabetes melitus, karena telah terbukti dapat meningkatkan kontrol glikemik dan mencegah komplikasi jangka panjang (*International Diabetes Federation,* 2025; *World Health Organization*, 2024). Jenis latihan fisik yang dianggap aman bagi penderita diabetes melitus meliputi latihan aerobik dengan intensitas ringan hingga sedang, latihan beban, latihan kebugaran, dan latihan keseimbangan (Davies et al., 2022; Shah et al., 2021). Aktivitas aerobik seperti berjalan kaki, bersepeda statis, berenang, dan *aerobic low impact* direkomendasikan karena dapat meningkatkan konsumsi glukosa oleh otot tanpa memberikan tekanan berlebihan pada persendian dan sistem kardiovaskular (Richter & Hargreaves, 2021; Yaribeygi et al., 2021). Selain itu, latihan beban dengan beban ringan atau *resistance band* dapat meningkatkan massa otot dan sensitivitas insulin, yang dapat membantu metabolisme glukosa (Davies et al., 2022). Latihan peregangan dan keseimbangan juga direkomendasikan, terutama pada orang dewasa dan lansia, untuk menjaga fungsi fisik dan mencegah cedera (*World Health Organization*, 2024).

Salah satu jenis latihan fisik yang dianggap bermanfaat dan aman untuk individu yang menderita diabetes melitus adalah *aerobic low impact*. Aktivitas ini merupakan bentuk latihan aerobik dengan intensitas ringan hingga sedang dengan meminimalkan tekanan pada persendian dan sistem kardiovaskular, sehingga cocok untuk penderita diabetes, termasuk lansia (Hanifah, A, 2024). Studi menunjukkan bahwa aerobik intensitas rendah dapat meningkatkan penggunaan glukosa pada otot rangka, meningkatkan metabolisme, dan membantu menurunkan kadar glukosa darah secara bertahap (Hanifah, A, 2024). Pemilihan senam *aerobic low impact* dalam penelitian ini didasarkan pada beberapa keunggulan, yaitu gerakannya cukup

mudah diikuti, aman untuk partisipasi kelompok, dan memiliki potensi cedera minimal. Disamping itu, senam *aerobic low impact* berguna untuk meningkatkan kepatuhan terhadap penderita DM dalam melakukan aktivitas fisik karena tidak menyebabkan kelelahan yang signifikan (Rini, N, P & Musta, 2024).

Menurut penelitian, olahraga *aerobic low impact* membantu menurunkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes tipe 2. Misalnya, sebuah studi kuasi-eksperimental dengan kelompok kontrol menunjukkan peningkatan sirkulasi darah pada pasien diabetes tipe 2 dan penurunan rata-rata kadar glukosa darah sebesar 57 mg/dL setelah program *aerobic low impact* dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak menerima intervensi ($p = 0,004$) (Dewa, Dimas et al., 2023). Selain itu, sebuah penelitian lain yang melibatkan lansia dengan pradiabetes menunjukkan bahwa *aerobic low impact* berpengaruh positif terhadap kadar gula darah sewaktu, yang menegaskan efektivitasnya sebagai aktivitas fisik yang sesuai dengan kebutuhan individu lansia (Ardian et al., 2024).

Secara teoritis dan menurut penelitian sebelumnya, *aerobic low impact* melibatkan gerakan aerobik berirama dengan konsep menjaga setidaknya satu kaki tetap di tanah, yang mengurangi tekanan pada persendian dan menurunkan kemungkinan cedera (Hanifah, A, 2024). Gerakan seperti *marching in place, side step, V-step, heel touch, toe touch,* dan *grapevine low impact* dikategorikan sebagai gerakan aman karena dilakukan dengan intensitas ringan hingga sedang serta tidak menimbulkan hentakan (Ardian et al., 2024; Dewa, Dimas et al., 2023). Intensitas latihan yang berada pada kisaran 50–70% denyut jantung maksimal telah terbukti secara signifikan meningkatkan sensitivitas insulin dan meningkatkan sirkulasi perifer tanpa meningkatkan kemungkinan hipoglikemia berat (Shah et al., 2021). Berdasarkan bukti klinis, latihan *aerobic low impact* telah terbukti efektif mengurangi kadar glukosa darah dan HbA1c (ukuran pengelolaan glikemik jangka panjang) sekaligus meningkatkan penyerapan glukosa oleh otot baik saat istirahat maupun setelah beraktivitas fisik pada individu dengan diabetes tipe 2 (Fithriati & Kurniawati, 2025).

Aktivitas fisik telah terbukti sangat penting dalam mengatur kadar glukosa darah melalui berbagai proses fisiologis. Kadar glukosa darah menurun selama aktivitas fisik karena kontraksi otot rangka meningkatkan kebutuhan energi dan menggunakan glukosa darah sebagai sumber energi langsung. Bahkan dalam kasus resistensi insulin, kontraksi otot meningkatkan penyerapan glukosa oleh sel otot dengan mendorong translokasi transporter glukosa tipe 4 (GLUT-4) ke membran sel otot melalui mekanisme yang tidak bergantung pada insulin, terutama melalui aktivasi protein kinase yang diaktifkan AMP (AMPK). Disisi lain, latihan fisik secara rutin dapat membantu meningkatkan sensitivitas insulin dengan meningkatkan kinerja reseptor insulin, meningkatkan sirkulasi ke jaringan otot, dan meningkatkan kapasitas oksidatif serta produksi mitokondria. Khususnya pada penderita diabetes melitus tipe 2, adaptasi metabolik yang berkepanjangan ini berkontribusi pada kadar glukosa darah yang stabil dengan meningkatkan konsumsi glukosa dan menurunkan resistensi insulin (Davies et al., 2022; Richter & Hargreaves, 2021).

Meskipun berbagai penelitian menunjukkan bahwa senam *aerobic low impat* efektif menurunkan kadar glukosa darah, penelitian tambahan masih diperlukan karena adanya kesenjangan penelitian (Rahmawati et al., 2023). Sebagian besar penelitian sebelumnya dilakukan di lingkungan wilayah perkotaan, sehingga validitas eksternal terhadap populasi masyarakat pedesaan masih terbatas (Dewa, Dimas et al., 2023). Selain itu, durasi dan frekuensi intervensi bervariasi antara dua hingga dua belas minggu, sehingga menghambat penetapan standar protokol yang konsisten dan dapat diterapkan di lingkungan masyarakat (Shah et al., 2021). Variasi dalam indikator pengukuran juga penting, mengingat beberapa penelitian menggunakan HbA1c sebagai metrik jangka panjang, sedangkan perubahan kadar glukosa darah sewaktu atau *pre–post intervensi* dalam jangka pendek masih memerlukan penguatan bukti, khususnya pada kelompok usia dewasa produktif (Fithriati & Kurniawati, 2025). Oleh karena itu, penelitian yang kontekstual dan berfokus pada masyarakat tetap penting untuk memperkuat bukti ilmiah dan menghasilkan rekomendasi yang lebih relevan (Rahmawati et al., 2023).

Meskipun demikian, berbeda dengan latihan diabetes lain seperti senam diabetes, jumlah studi yang secara langsung meneliti dampak dari latihan *aerobic low impact* terhadap kadar glukosa darah masih cukup kurang, menunjukkan perlunya penelitian tambahan dengan kerangka kerja eksperimental yang lebih kuat untuk memperkuat bukti ilmiah. Studi ini berbeda dari penelitian sebelumnya karena menekankan penggunaan latihan *aerobic low impact* sebagai pendekatan utama untuk mengelola kadar glukosa darah pada individu dengan diabetes melitus. Banyak penelitian sebelumnya telah berkonsentrasi pada latihan terkait diabetes atau aktivitas fisik secara keseluruhan tanpa membedakan secara jelas jenis dan intensitas geraknya serta kategori usia yang secara spesifik (Rahmawati et al., 2023). Penelitian ini dilakukan di komunitas pedesaan yaitu di Desa Kalikangkung, yang memiliki ciri sosial dan pola aktivitas yang berbeda dari daerah perkotaan atau fasilitas kesehatan (Dinkes Kabupaten Tegal, 2025). Penelitian ini berfokus pada orang dewasa berusia 20 hingga 59 tahun dengan diabetes melitus, bukan hanya lansia atau kelompok pradiabetes seperti yang terlihat dalam beberapa penelitian sebelumnya (Ardian et al., 2024). Selain itu, intervensi tersebut dibuat sebagai protokol latihan *aerobic low impact* yang sistematis dan dapat diperluas menjadi program berbasis komunitas reguler (Rini, N, P & Musta, 2024).

Berdasarkan studi pendahuluan pada tanggal 27 Januari 2026 di Desa Kalikangkung, yang dilakukan dengan cara wawancara terhadap 8 orang dari 40 orang dengan diabetes melitus yang berkategori usia dewasa yaitu 20-59 tahun, mengungkapkan bahwa setiap individu menunjukkan kadar gula darah yang melebihi kisaran normal dengan rentang 185-450 mg/dL. Hasil wawancara menunjukkan 7 dari 8 individu tidak melakukan aktivitas fisik secara teratur dikarenakan tidak ada waktu untuk melakukannya, sementara 1 lainnya mengakui kesulitan mengendalikan kebiasaan makannya. Hasil ini menunjukkan bahwa kurangnya aktivitas fisik yang buruk terus menjadi kontributor utama ketidakstabilan kadar glukosa darah, menyoroti perlunya intervensi latihan aktivitas fisik yang sederhana, aman, dan efektif seperti *aerobic low impact*. Berdasarkan fenomena tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut

mengenai “Pengaruh senam *aerobic low impact* terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus di Desa Kalikangkung Kecamatan Pangkah Kabupaten Tegal”

1.2. Tujuan

1.2.1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh senam *aerobic low impact* terhadap kadar gula darah pada penderita diabetes melitus di Desa Kalikangkung Kecamatan Pangkah Kabupaten Tegal.

1.2.2. Tujuan Khusus

1.2.2.1. Mengidentifikasi karakteristik demografi responden terkait umur dan jenis kelamin penderita diabetes melitus di Desa Kalikangkung Kecamatan Pangkah Kabupaten Tegal.

1.2.2.2. Mengidentifikasi kadar glukosa darah pada usia 20-59 tahun dengan diabetes melitus sebelum melakukan senam *aerobic low impact.*

1.2.2.3. Mengidentifikasi kadar glukosa darah pada usia 20-59 tahun dengan diabetes melitus sesudah melakukan senam *aerobic low impact.*

1.2.2.4. Menganalisis pengaruh senam *aerobic low impact* terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus di Desa Kalikangkung Kecamatan Pangkah Kabupaten Tegal.

1.3. Manfaat Penelitian

1.3.1. Manfaat Aplikatif

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi tenaga kesehatan dalam memberikan pelayanan kesehatan di lingkungan sekitar, khususnya dalam mengembangkan SOP yang sesuai dengan permasalahan diabetes melitus. Selain itu penelitian ini juga diharapkan dapat mendorong terbentuknya program senam *aerobic low impact* yang dilakukan secara rutin dan berkelanjutan di Desa Kalikangkung.

1.3.2. Manfaat Keilmuan

Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi dan memperkaya wawasan dalam pengembangan serta perluasan pengetahuan mengenai pengaruh senam *aerobic low impact* terhadap penurunan kadar glukosa darah pada individu dengan diabetes mellitus di Desa Kalikangkung.

1.3.3. Manfaat Metodologi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi untuk studi di masa mendatang, terutama sebagai panduan dalam memilih desain penelitian untuk intervensi non-farmakologis, dapat memberikan dasar bagi peneliti selanjutnya untuk meningkatkan studi dengan memasukkan variabel tambahan, memperpanjang periode tindakan, dan menetapkan protokol untuk pemberian latihan *aerobic low impact* pada individu dengan diabetes melitus. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan bukti ilmiah mengenai efektivitas aktivitas fisik secara keseluruhan dalam mengelola kadar glukosa darah.