PENGARUH SENAM KAKI DIABETES TERHADAP KADAR GULA DARAH SEWAKTU PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2: *LITERATURE REVIEW*

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Sarjana Keperawatan pada Program Studi S1 Ilmu Keperawatan
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Magelang

Disusun oleh:

Sella Indah Nugraeni

19.0603.0019

PROGRAM STUDI S1 ILMU KEPERAWATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
2025

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes melitus tipe 2 merupakan salah satu penyakit metabolik kronis yang sangat umum dan terus meningkat prevalensinya di seluruh dunia. Berdasarkan data dari *International Diabetes Federation* (2021), diperkirakan terdapat sekitar 537 juta orang dewasa di seluruh dunia yang hidup dengan diabetes, dan angka ini diproyeksikan akan meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030. Indonesia sendiri menempati peringkat kelima tertinggi di dunia dengan jumlah penderita diabetes sekitar 19,5 juta orang. Mayoritas kasus diabetes di Indonesia adalah tipe 2, yang sangat berkaitan dengan gaya hidup tidak sehat, seperti kurangnya aktivitas fisik, pola makan tinggi kalori, dan obesitas. Penyakit ini ditandai dengan peningkatan kadar gula darah akibat ketidakmampuan tubuh untuk menggunakan insulin secara efektif, yang dikenal dengan istilah resistensi insulin, serta penurunan sekresi insulin oleh pankreas (Rusdi, 2020).

Di Indonesia, khususnya di Provinsi Jawa Tengah, prevalensi diabetes melitus tipe 2 terus meningkat seiring dengan perubahan gaya hidup masyarakat yang lebih mengutamakan kenyamanan dan konsumsi makanan cepat saji yang tinggi gula. Meskipun demikian, banyak penderita diabetes melitus tipe 2 yang belum menyadari pentingnya perubahan gaya hidup yang lebih sehat, seperti beraktivitas fisik teratur, dalam pengelolaan kadar gula darah mereka (Dewi dan Andayani, 2022).

Penyakit diabetes melitus tipe 2 memiliki dampak jangka panjang yang serius terhadap kesehatan, seperti peningkatan risiko penyakit jantung, stroke, kerusakan ginjal, dan gangguan penglihatan. Selain itu, diabetes melitus tipe 2 juga meningkatkan angka kematian, sehingga menjadi masalah kesehatan yang sangat penting untuk ditangani secara serius. Oleh karena itu, manajemen penyakit ini sangat diperlukan untuk mencegah perkembangan komplikasi serta meningkatkan kualitas hidup penderita (Ramadhani dan Siregar, 2022).

Salah satu komponen penting dalam pengelolaan diabetes melitus tipe 2 adalah perubahan gaya hidup, termasuk pengaturan pola makan dan peningkatan aktivitas fisik. Aktivitas fisik berperan penting dalam mengatur kadar glukosa darah melalui beberapa mekanisme yang mendasar. Ketika seseorang berolahraga, otot-otot tubuh menggunakan glukosa untuk menghasilkan energi, yang mengarah pada penurunan kadar gula darah. Aktivitas fisik juga dapat mengurangi resistensi insulin, yang merupakan kondisi umum pada penderita diabetes melitus tipe 2 di mana tubuh tidak dapat menggunakan insulin dengan baik (Ardiani, Permatasari dan Sugiatmi, 2021).

Salah satu parameter penting dalam pemantauan kondisi penderita Diabetes Melitus Tipe 2 adalah kadar gula darah sewaktu (GDS). GDS mencerminkan tingkat glukosa darah pada waktu tertentu tanpa memperhatikan waktu makan terakhir, dan sering digunakan untuk menilai kontrol glikemik sehari-hari. Peningkatan kadar gula darah sewaktu yang tidak terkendali dapat memicu berbagai komplikasi jangka panjang, seperti penyakit jantung, gagal ginjal, neuropati, dan gangguan penglihatan (Arifin & Rachmawati, 2022).

Untuk mengendalikan kadar gula darah, penderita Diabetes Melitus Tipe 2 memerlukan pendekatan pengelolaan yang komprehensif, meliputi pengobatan farmakologis, diet, edukasi kesehatan, dan aktivitas fisik. Aktivitas fisik terbukti mampu meningkatkan sensitivitas insulin dan membantu penyerapan glukosa oleh otot, sehingga berperan dalam menurunkan kadar gula darah. Namun, tidak semua penderita Diabetes Melitus Tipe 2 mampu melakukan olahraga berat atau intensitas tinggi karena adanya keterbatasan fisik, usia lanjut, atau komplikasi diabetes yang sudah terjadi. Salah satu bentuk latihan fisik ringan yang dapat dilakukan oleh penderita Diabetes Melitus Tipe 2 adalah senam kaki diabetes. Senam kaki ini merupakan latihan sederhana yang fokus pada gerakan otot-otot kaki dan pergelangan kaki, yang bertujuan untuk meningkatkan sirkulasi darah perifer, memperkuat otot, serta mengoptimalkan kerja saraf dan metabolisme glukosa. Selain itu, senam kaki juga mudah dilakukan secara mandiri di rumah, aman untuk lansia, dan memiliki risiko cedera yang sangat rendah (Ega Safitri, Yunita dan Rachmawati, 2022).

Hasil penelitian Riyan Mulfianda (2021) menunjukkan bahwa senam kaki diabetes dapat memberikan efek positif dalam menurunkan kadar gula darah sewaktu pada penderita diabetes melitus tipe 2. Namun, bukti ilmiah yang tersedia masih terbatas dan belum dirangkum secara sistematis. Beberapa studi bahkan menunjukkan hasil yang bervariasi tergantung pada frekuensi latihan, durasi intervensi, dan karakteristik subjek penelitian. Hal ini menimbulkan kebutuhan akan kajian pustaka yang menyeluruh untuk meninjau kembali pengaruh intervensi senam kaki terhadap pengendalian glukosa darah sewaktu.

B. Rumusan Masalah

Meningkatnya prevalensi diabetes melitus tipe 2 yang dipicu oleh gaya hidup tidak sehat, termasuk kurangnya aktivitas fisik. diabetes melitus tipe 2 dapat menyebabkan komplikasi serius seperti penyakit jantung, stroke, dan kerusakan ginjal. Menurut penelitian Ahmad Yuda pada tahun 2025, sebelum dilakukan senam kaki diabetes didapatkan rata-rata GDS sebesar 232 mg/dl kemudian setelah dilakukan senam kaki diabetes didapatkan rata-rata GDS sebesar 194 mg/dl sehingga penerapan senam kaki diabetes mampu mengendalikan kadar gula darah sewaktu pada penderita diabetes melitus tipe 2. Meskipun aktivitas fisik terbukti efektif dalam mengatur kadar gula darah dan meningkatkan sensitivitas insulin, banyak penderita yang kesulitan untuk memulai dan mempertahankan rutinitas olahraga secara teratur, sehingga mempengaruhi efektivitas pengelolaan penyakit diabetes melitus tipe 2. Maka rumusan masalah *literature review* ini yaitu bagaimana pengaruh senam kaki diabetes dalam mengendalikan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh senam kaki diabetes dalam mengendalikan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 berdasarkan *literature review*.

2. Tujuan Khusus

a. Mengidentifikasi kadar gula darah sewaktu pada penderita diabetes mellitus tipe 2 sebelum diberikan senam kaki berdasarkan literature review.

b. Mengidentifikasi kadar gula darah sewaktu pada penderita diabetes mellitus tipe 2 sesudah diberikan senam kaki berdasarkan literature review.

c. Menjelaskan efektifitas senam kaki terhadap kadar gula darah sewaktu pada penderita diabetes mellitus tipe 2 berdasarkan literature review.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat membantu menambah informasi yang dapat dijadikan referensi bagi pengembangan dalam ilmu keperawatan khususnnya pada keperawatan penyakit dalam mengenahi pengaruh senam kaki diabetes terhadap kadar gula darah sewaktu pada penderita dibetes melitus tipe 2 berdasarkan literature review.

2. Manfaat Praktis

Manfaat yang diharapkan dari dilakukannya penelitian ini:

a. Bagi Institusi

Hasil kajian *literature* ini diharapakan dapat menambah informasi yang dapat dijadikan referensi yang bermanfaat bagi Universitas Muhammadiyah Magelang serta dapat menambah ilmu bagi mahasiswa perawat.

b. Bagi Tenaga Kesehatan

Hasil *literature* ini diharapakan dapat dijadikan acuan bagi tenaga kesehatan dalam memberikan asuhan keperawatan khusunya dalam pelayanan untuk penderita diabetes mellitus tipe 2 sehingga dapat mengoptimalkan asuhan keperawatan yang diberikan.

c. Bagi Penderita Diabetes Mellitus

Hasil *literature* ini dapat memberikan pengetahuan tentang pengaruh senam kaki diabetes terhadap kadar gula darah sewaktu pada penderita diabetes mellitus tipe 2.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teoritis

1. Konsep Diabetes Melitus

a. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes Mellitus (DM) adalah penyakit yang ditandai dengan terjadinya hiperglikemia dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang dihubungkan dengan kekurangan secara absolut atau relatif dari kerja dan atau sekresi insulin (Rahmasari & Wahyuni, 2019). Diabetes melitus atau penyakit kencing manis merupakan penyakit dimana kadar gula dalam darah cukup tinggi karena tubuh tidak dapat melepas atau menggunakan insulin sehingga gula dalam darah tidak dapat dimetabolisme (Lestari, 2021).

Dari beberapa definisi diatas, dapat dikatan bahwa Diabetes Mellitus adalah sekelompok penyakit metebolik yang ditandai dengan glukosa dalam darah melebihi batas normal dan disebabkan oleh insufisiensi insulin atau aktivitas insulin yang tidak adekuat.

b. Klasifikasi Diabetes Melitus

Menurut *American Diabetes Association* (2022), klasifikasi DM tipe 1, DM tipe 2, DM gestasional, dan DM tipe lain. Namun jenis DM yang paling umum yaitu DM tipe 1 dan DM tipe 2.

1) Diabetes Melitus Tipe 1

DM tipe 1 merupakan proses autoimun atau idiopatik dapat menyerang orang semua golongan umur, namun lebih sering terjadi pada anak-anak. Penderita DM tipe 1 membutuhkan suntikan insulin setiap hari untuk mengontrol glukosa darahnya.

DM tipe ini sering disebut juga Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM), yang berhubungan dengan antibody berupa Islet Call Antibodies (ICA), Insulin Autoantibodies (IAA), dan Glutamic Acid

Decarboxylase Antibodies (GADA) 90% anak-anak penderita IDDM mempunyai jenis antibodi ini.

2) Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes Mellitus tipe 2 atau *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) merupakan jenis DM yang paling terjadi di masyarakat dibandingkaan dengan DM tipe 1 sekitar yakin 80%-90%. Jenis DM ini bervariasi mulai yang dominan resistensi insulin, defisiensi insulin relatif sampai defak sekresi insulin. Pada diabates ini terjadi penurunan kemampuan insulin bekerja pada jaringan perifer (insulin resistence) dan disfungsi sel β. Akibatnya, pankreas tidak mampu memproduksi insulin yang cukup untuk mengkompensasi insulin resistance. Kedua hal ini menyebabkan terjadinnya defisiesi insulin relative. DM tipe 2 ini banyak ditemukan pada usia dewasa. Biasannya terjadi pada usia diatas 40 tahun, tetapi bisa pula timbul pada usia diatas 20 tahun.

Diabetes Mellitus tipe 2 dapat terjadi pada usia pertengahan dan kebanyakan penderita memiliki kelebihan berat badan . Selain itu, DM tipe 2 ini dapat disebabkan oleh faktor genetik merupakan faktor gaya hidup/ lingkungan.

3) Diabetes Melitus Monogenik

Diabetes monogenik atau *Maturity-Onset Diabetes of the Young* (MODY) adalah diabetes yang disebabkan oleh kecacatan gen tunggal atau kelainan kromosom dalam sel beta pankreas sehingga menyebabkan gangguan sekresi insulin. Karakteristik dari diabetes tipe ini adalah onsetnya muncul pada usia kurang dari 25 tahun dan penderitanya tidak mengalami ketergantungan insulin. Karakteristik klasik MODY termasuk penurunan autosomal dominan, onset usia muda (biasanya didiagnosis sebelum usia 45 tahun), autoimunitas kurangnya sel-β dan fitur resistensi insulin dan sekresi insulin endogen yang berkelanjutan. Diabetes monogenik dapat diwariskan secara dominan ataupun resesif, atau muncul spontan akibat mutasi de

novo. Pada anak-anak, mutasi biasanya terjadi pada gen yang meregulasi fungsi sel beta pankreas; pada kasus jarang, mutasi juga dapat menyebabkan resistensi insulin berat. Hingga saat ini, sudah ditemukan 40 jenis subtipe diabetes monogenik, masing-masing memiliki fenotipe tersendiri dengan pola pewarisan spesifik. Prevalensi diabetes monogenik anak adalah 1 – 4% dari seluruh kasus diabetes pediatri. Diabetes monogenik dapat diklasifikasikan menjadi dua, yakni akibat defek genetik pada sekresi insulin dan defek genetik pada fungsi insulin. Sebagian besar kasus diabetes monogenik pada anak disebabkan mutasi gen yang menyebabkan disfungsi atau hilangnya sel β pancreas. MODY sering kali tidak terdeteksi karena pemeriksaan genetik sangat mahal dan belum tersedia di setiap tempat, serta manifestasi klinisnya hampir sama dengan diabetes melitus tipe 1 dan tipe 2. Namun subtipe MODY tetap harus didiagnosis dengan tepat karena akan menentukan penatalaksanaan yang tepat.

4) Diabetes Gestasional

DM gestasional adalah DM yang terjadi pada masa kehamilan. DM Gestasional disebabkan oleh ketidakmampuan tubuh untuk memproduksi insulin dalam jumlah yang mamadahi selama masa kehamilan. Keadaan tersebut diakibatkan karena adanya pembentukan beberapa hormon pada wanita hamil yang menyebabkan resistensi insulin. Pada umumnya mulai ditemukan pada kehamilan trimester kedua atau ketiga. Faktor risiko GDM yakni riwayat keluarga DM, kegemukan dan glikosuria. GDM meningkatkan morbiditas neonatus, misalnya hipoglikemia, ikterus, polisitemia dan makrosomia. Hal ini terjadi karena bayi dari ibu GDM mensekresi insulin lebih besar sehingga merangsang pertumbuhan bayi dan makrosomia. Kasus GDM kira-kira 3-5% dari ibu hamil dan para ibu tersebut meningkat risikonya untuk menjadi DM di kehamilan berikutnya.

5) Diabtes Melitus Tipe Lain

Contoh dari Diabetes Mellitus tipe 2 yaitu:

a) Penyakit pada pankreas
b) Diabetes yang diinduksi bahan kimia (penggunaan glukortikoid pada HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ)

c. Etiologi Diabetes Mellitus

Menurut *American Diabetes Association* (2023) etiologi dari diabetes melitus adalah sebagai berikut:

1) Genetik

Adanya faktor genetik seperti mutasi gen tunggal dan disfungsi sel β pankreas dapat menyebabkan terjadinya proses autoimun. Dampak dari proses autoimun yaitu terjadinya penghancuran sel β pankreas sehingga tidak dapat memnuhi kebutuhan insulin tubuh.

2) Usia

Usia merupakan salah satu faktor yang paling umum yang mempengaruhi individu untuk mengalami diabetes. Faktor resiko meningkat secara signifikan setelah usia 45 tahun. Hal ini terjadi karena pada usia ini individu kurang aktif, berat badan akan bertambah dan massa otot akan berkurang sehingga menyebabkan disfungsi pankreas. Disfungsi pankreas dapat menyebabkan peningkatan kadar gula dalam darah karena tidak diproduksinya insulin.

3) Pola Makan

Pola makan yang baik yaitu dengan konsumsi buah dan sayur yang cukup merupakan faktor penting dalam mencegah perkembangan dari DM. Selain itu berbagai penelitian epidemiologi menyarankan bahwa faktor risiko DM dapat menurun dan meningkat bergantung pada konsumsi buah dan sayur seseorang. Konsumsi buah dan sayur yang baik dan cukup dapat mengubah berat badan seseorang.

4) Kehamilan

Pada saat hamil. Seorang ibu secara naluri akan menambah konsumsi makanannya, sehingga berat badan ibu otomatis akan naik 7-10 kg. Pada saat makanan ibu ditambah konsumsinya ternyata produksi insulin kurang mencukupi, maka akan terjadi gejala diabetes melitus.

5) Obesitas

Obesitas merupakan tanda utama yang menunjukkan seseorang dalam keadaan pradiabetes. Obesitas merusak pengaturan energi metabolisme dengan dua cara, yaitu menimbulkan resistensi leptin dan meningkatkan resistensi insulin. Leptin adalah hormon yang berhubungan dengan gen obesitas. Leptin berperan dalam hipotalamus untuk mengatur tingkat lemak tubuh dan membakar lemak menjadi energi. Orang yang mengalami kelebihan berat badan, kadar leptin dalam tubuh akan meningkat.

d. Patofisiologi Diabetes Mellitus

Proses pencernaan makanan manusia dimulai darai mulut yang kemudian diteruskan ke lambung dan berakhir di usus. Di dalam pencernaan makanan yang masuk tadi akan dipecahkan, karbohidrat dipecahkan menjadi glukosa, protein dipecahkan menjadi asam amino, dan lemak menjadi asam lemak (Ega Safitri, Rachmawati, Dewi Martiningsih, 2022). Kemudian zat makanan akan diserapi usus dan masuk ke pembuluh darah lalu diedarkan ke seluruh tubuh sebagai bakan bakar baki organ-organ yang di dalam tubuh. Dimana zat tersebut harus memasuk terlebih dahulu ke dalam sel untuk diolah. Glukosa dari makanan tersebut akan dibakar melalui proses kimia di dalam sel hingga menjadi energi untuk tubuh, yang mana poses ini disebut dengan metabolisme (Azhari & Septimar, 2022). Insulin berperan penting dalam poses metabolisme karena bertugas untuk memasukan glukosa kedalam sel. Insulin merupakan hormone yang disekresikan oleh sel beta di pankreas (Kotecki, 2021). Dalam keadaan

yang normal kadar insulin akan cukup dan sensitif, reseptor insulin akan menangkap insulin yang berada pada permukaan sel otot, lalu membuka pintu masuk sel untuk masuknya glokosa yang akan diubah menjadi energi, sehingga kadar gula darah dalam tubuh menjadi normal (Suprapti, 2020). Pada penderita diabetes, insulin berada pada jumlah yang sedikit atau mengalami gangguan hormone insulin (resistensi insulin), walaupun insulin dan resepotor insulin ada namun pintu sel tidak akan terbuka yang menyebabkan glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel tersebut untuk untuk dipecah menjadi energi, akibatnnya glokosa akan menumpuk di dalam darah dan menyebabkan hiperglikemia (Irma Agustina, 2023).

e. Faktor Resiko

Berbagai faktor gaya hidup merupakan salah satu yang meningkatkan resiko DM tipe 2, seperti *sedentary lifestyle*, kurangnya aktivtas fisik, merokok dan konsumsi alkohol (Frank,M Anson, 2022). Studi epidemiologi telah menunjukkan bahwa obesitas adalah faktor resiko DM tipe 2 yang paling serius dan menyebabkan resistensi insulin. Hampir 90% pasien DM tipe 2 mengalami obesitas. Populasi makanan cepat saji diantara orang dewasa dan anak-anak meningkatkan kejadian obesitas. Kebiasaaan makan makanan rendah serat dengan indeks glukosa yang tinggi juga terkait faktor resiko DM tipe 2. Asupan lemak menyebabkan juga menyebabkan resistensi insulin (Mustofa, Purwono, and Ludiana, 2022)

f. Diagnosis

Menurut *American Diabetes Association* (2023) kriteria Diagnosis Diabetes Mellitus adalah sebagai berikut :

1) Kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
2) Glukosa plasma 2 jam setelah makan ≥ 200 mg/dL. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) adalah pemeriksaan glukosa setelah

mnedapatkan pemasukan glukosa yang setara dengan 75 gram glukosa anhidrat yang dilarutkan dalam air.

3) Nilai AIC ≥ 6,5%. Dilakukan pada sarana laboratorium yang telah terstandarisasi dengan baik.
4) Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dL dengan keluhan klasik (poliuria, polidipsi, dan polifagia)

g. Manifestasi Klinis

Menurut *American Diabetes Association* (2023) sebagai berikut :

1) Poliuria

   Kadar gula darah yang meningkatkan menyebabkan diuresisosmotic sehingga urine akan dikeluarkan dalam jumlah banyak oleh ginjal.

2) Polidipsi

   Dehidrasi yang disebabkan oleh terlalu banyaknya glukosa yang dikeluarkan polioleh ginjal melalui urine sehingga menimbulkan rasa haus dan mulut kering sebagai kompensasi penderita akan banyak minum.

3) Polifagi

   Insulin terganggu mengakibatkan glukosa tidak dapat dipecah dengan sempurna sehingga sel-sel tubuh tidak dapat membentuk energi. Akibatnnya tubuh akan menjadi tidak bertenaga. Sel-sel yang kurang nutrisi tadi akan menstimulasi otak mengeluarkan alarm rasa lapar untuk meningkatkan asupan makan, sehingga mencul rasa ingin makan yang berlebih.

4) Penuruna Berat Badan

   Akibat dari insulin yang tidak dapat memcahkan glukosa menjadi energi, maka terjadi pemecahan asam amino di dalam otot untuk menjadi energi sehingga cenderung protein otot akan berkurang, inilah yang mnegakibatkan berat badan menurun.

h. Komplikasi

Menurut (Care and Suppl, 2022) komplikasi akan mempengaruhi dan mengganggu berbagai organ yang sering terjadi pada pasien DM karena tingginya kadar gulukosa dalam darah. Komplikasi DM tipe 2 ada yang bersifat akut dan kronis, Diabetes ketoasidosis, hiperosmolar non ketotik dan hipoglikemia merupakan komplikasi akut, sedangkan komplikasi kronis yang bersifat menahun, yaitu:

1) Makroangiopati merupakan komplikasi pada pembulu darah besar seperti otak, jantung dan arteri perifer.
2) Mikroangiopati merupakan komplikasi pada pembulu darah kecil. Tedapat 2 bentuk komplikasi mikroangiopati, yaitu:
    a) Retinopati adalah gangguan penglihatan hinnga kebutaan pada retina mata. Gangguan lainnya seperti kebutaan, makulopati (meningkatkan cairan di tengah retina mata), katarak, dan kesalahan bias (adannya perubahan ketajaman lensa mata yang dipengaruhi oleh kosentrasi glukosa dalam darah)
    b) Nefropati diabetik adalah komplikasi yang ditandai dengan kerusakan ginjal sehingga racun didalam tubuh tidak bisa dikeluarkan dan menyebabkan proteinuria (terdapat protein pada urine)
3) Neoropati ditandai dengan hilangnya sensasi distal dan beresiko tinggi mengalami amputasi, nyeri pada malam hari, bergetar dan kaki terasa terbakar. Penyempitan pembulu darah pada jantung merupakan ciri dari penyakit pembulu darah perifer yang diikuti dengan neuropati.

i. Penatalaksannan

Pilar penatalaksanaan DM yaitu edukasi berupa perawatan diri bagi pasien dan keluarga, terapi nutrisi medis atau diet, latihan aktivitas fisik, dan terapi farmakologi (Mufida, Qodir, and Trias, 2024). Langkah-langkah pendekatan non farmakologi dikombinasikan dengan terapi farmakologi atau medikamentosa untuk mencapai sasaran

pengendalian DM. Dalam melakukan pemilihan intervensi farmakologis perlu diperhatikan titik kerja obat sesuai dengan macam-macam penyebab terjadinya hiperglikemia (Lestari, Zulkarnain, and Sijid, 2021). Contoh obat penatalaksanaan farmakologi DM adalah Sulfonilurea, Metformin, Acarbose, Sitagliptin, dan Canagliflozin (Qodir, 2022). Penatalaksanaan edukasi perawatan diri pasien DM tipe 2, tidak hanya bagi pasien tapi juga bagi keluarga. Edukasi berguna untuk mengajak keluarga mengetahui perawatan diri penyandang DM. Keluarga berperan sebagai pemberi dukungan bagi anggota keluarga yang lain untuk melakukan suatu perilaku sehat yang diharapkan, oleh karena itu keluarga dapat dijadikan sasaran edukasi sebagai pendukung perawatan diri pasien DM (Brier & lia dwi jayanti, 2020).

j. Perawatan Diri

Perawatan diri adalah konsep yang melibatkan berbagai aspek perilaku manusia. Perawatan diri merupakan salah satu usaha pencegahan komplikasi dan untuk menurunkan angka kematian yang tinggi akibat DM (Faswita, 2024). Pasien DM memerlukan pengontrolan diri yang efektif untuk mencegah komplikasi . Perawatan diri yang baik dan benar pada pasien diabetes melitus termasuk pengendalian faktor risikonya, dapat menurunkan angka kesakitan berulang, komplikasi dan kematian yang disebabkan oleh penyakit tersebut (Gayatri, Rara Warih Kistianita, Ayu Nindhi Virrizqi, 2019). Perawatan diri pasien diabetes melitus meliputi perencanaan diet, kepatuhan minum obat, pemantauan gula darah, dan pelaksanaan aktivitas fisik yang teratur (Astutisari, 2022). Ada beberapa faktor-faktor yang berpotensi mempengaruhi individu dalam meningkatkan atau menurunkan aktivitas dan perilaku perawatan diri . Faktor yang menurunkan perilaku perawatan diri pasien DM yaitu penurunan motivasi (rasa malas dan jenuh), penurunan kemampuan fisik (mudah lelah) sehingga malas melakukan aktivitas fisik, dan kurangnya pengetahuan tentang perawatan diri (Nursa, 2022). Untuk mengatasi faktor yang

menurunkan perilaku perawatan diri tersebut pasien DM membutuhkan dukungan dan kerja sama dari keluarga, keluarga perlu terlibat pada perawatan diri pasien DM (Widagdyo, 2022).

2. Konsep Kadar Gula Darah Sewaktu

1. Konsep Kadar Gula Darah Sewaktu

a. Definisi dan Pemeriksaan

Kadar gula darah sewaktu adalah kadar glukosa dalam darah yang diukur pada saat tertentu, tanpa memperhatikan waktu makan terakhir. Pemeriksaan ini sering digunakan sebagai metode skrining atau pemantauan glukosa darah harian karena mudah dilakukan kapan saja, terutama pada pasien dengan risiko tinggi atau yang telah terdiagnosis menderita Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2). Pemeriksaan gula darah sewaktu dapat dilakukan menggunakan alat glukometer (cek mandiri) atau pemeriksaan laboratorium. Hasilnya dapat memberikan gambaran langsung tentang kondisi kadar glukosa pasien, sehingga penting dalam mengevaluasi efektivitas terapi, baik farmakologis maupun non-farmakologis seperti olahraga atau senam kaki (Widiyono dan Suwardi, 2021).

b. Nilai Normal dan Abnormal

Menurut American Diabetes Association (2023), nilai normal kadar gula darah sewaktu adalah:

1) Normal: < 140 mg/dL
2) Pre-diabetes: 140 – 199 mg/dL
3) Diabetes: ≥ 200 mg/dL (dengan gejala klasik seperti sering buang air kecil, haus berlebihan, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan)

Interpretasi hasil pemeriksaan harus disesuaikan dengan gejala klinis dan pemeriksaan penunjang lainnya, seperti HbA1c atau tes toleransi glukosa oral (TTGO).

c. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah Sewaktu

Beberapa faktor yang dapat memengaruhi kadar gula darah sewaktu antara lain:

1) Asupan makanan: Jenis dan jumlah karbohidrat yang dikonsumsi dapat menyebabkan lonjakan kadar gula darah setelah makan.
2) Aktivitas fisik: Aktivitas seperti senam atau olahraga dapat menurunkan kadar gula darah dengan meningkatkan penggunaan glukosa oleh otot.
3) Obat-obatan: Terapi insulin atau obat antidiabetes oral memiliki efek langsung terhadap kadar glukosa darah.
4) Stres dan emosi: Hormon stres seperti kortisol dapat meningkatkan kadar glukosa darah.
5) Infeksi atau penyakit lain: Infeksi akut dapat memicu peningkatan kadar gula darah secara temporer.

Pemantauan kadar gula darah sewaktu penting untuk mencegah komplikasi akut seperti hiperglikemia maupun komplikasi kronis seperti nefropati, retinopati, dan penyakit jantung.

d. Pemeriksaan Kadar Gula Darah Sewaktu

Pemeriksaan GDS dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pemeriksaan darah kapiler menggunakan glukometer dan pemeriksaan darah vena di laboratorium. Pemeriksaan kapiler memiliki kelebihan dalam hal kecepatan dan kemudahan, sehingga lebih sering dipakai di fasilitas pelayanan primer maupun kegiatan komunitas. Sedangkan pemeriksaan laboratorium memiliki tingkat akurasi lebih tinggi (Suprapti, 2020).

Menurut penelitian Azhari & Septimar (2022), pemeriksaan GDS melalui glukometer memiliki sensitivitas cukup tinggi untuk deteksi dini DM pada masyarakat. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa GDS dapat digunakan sebagai metode skrining cepat pada kelompok risiko tinggi.

e. Manfaat Pemeriksaan Kadar Gula Darah Sewaktu

Menurut Ningrum & Wartini (2020) pemeriksaan GDS memiliki beberapa kegunaan utama, yaitu:

1) Sebagai metode skrining awal untuk mendeteksi adanya gangguan toleransi glukosa maupun diabetes mellitus.
2) Sebagai parameter pemantauan terapi baik farmakologis maupun non-farmakologis. Misalnya, pasien DM yang rutin melakukan senam diabetes akan diperiksa GDS-nya untuk mengetahui efektivitas intervensi.
3) Sebagai indikator klinis untuk mengevaluasi pasien dengan gejala klasik DM.

Hal ini diperkuat oleh penelitian Zatihulwani (2025) yang menemukan bahwa pemeriksaan GDS efektif digunakan dalam memantau keberhasilan intervensi senam kaki diabetes pada pasien DM tipe 2. Penurunan kadar gula darah sewaktu setelah intervensi menunjukkan bahwa GDS dapat menjadi parameter klinis yang reliabel dalam penelitian maupun praktik keperawatan.

3. Senam Kaki Diabetes Melitus

a. Pengertian Senam Kaki Diabetes

Senam kaki diabetes adalah bentuk latihan fisik ringan yang dirancang khusus untuk penderita diabetes, dengan fokus pada gerakan-gerakan otot kaki, pergelangan, dan jari-jari kaki. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan sirkulasi darah ke ekstremitas bawah, menjaga fungsi otot dan sendi kaki, serta mencegah komplikasi kaki diabetes seperti neuropati perifer dan ulkus diabetikum (Defirson dan Azizah, 2021).

Senam ini biasanya dilakukan secara rutin, dengan durasi sekitar 15–30 menit, dan mencakup gerakan peregangan, penguatan, dan mobilisasi otot-otot kaki serta pergelangan.

b. Tujuan dan Manfaat Senam Kaki Diabetes

Menurut Rahmawati (2023) senam kaki bukan hanya untuk menjaga kesehatan kaki, tetapi juga memiliki manfaat sistemik bagi penderita DMT2. Beberapa tujuan dan manfaatnya antara lain:

1) Meningkatkan sirkulasi darah perifer, khususnya di kaki, sehingga suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan tetap optimal.
2) Meningkatkan sensitivitas insulin dan membantu penurunan kadar glukosa darah.
3) Mengurangi kekakuan otot dan sendi, serta mempertahankan mobilitas kaki.
4) Menstimulasi saraf perifer, mencegah atau memperlambat perkembangan neuropati diabetik.
5) Menurunkan risiko luka atau amputasi akibat komplikasi kaki diabetes.

Manfaat tambahan termasuk meningkatkan kesadaran tubuh terhadap kesehatan kaki dan mendorong gaya hidup aktif.

c. Mekanisme Kerja Senam Kaki terhadap Gula Darah

Senam kaki bekerja melalui mekanisme fisiologis yang hampir serupa dengan aktivitas fisik lainnya. Menurut Azhari & Septimar (2022) ketika otot-otot kaki berkontraksi secara aktif:

1) Glukosa digunakan sebagai sumber energi oleh otot yang aktif, sehingga terjadi penurunan kadar glukosa darah dalam sirkulasi.
2) Aktivitas otot meningkatkan transpor glukosa melalui GLUT-4 tanpa memerlukan insulin secara langsung.
3) Kontraksi otot memicu peningkatan aliran darah ke jaringan perifer, memperbaiki metabolisme lokal, dan mengurangi resistensi insulin.

Latihan ringan seperti ini juga dapat mengurangi stres oksidatif dan meningkatkan fungsi endotel, yang keduanya berkaitan dengan kontrol glikemik yang lebih baik.

d. Prosedur Pelaksanaan Senam Kaki Diabetes

Pelaksanaan senam kaki harus dilakukan secara sistematis dan aman, terutama pada penderita DMT2 yang memiliki komplikasi seperti neuropati atau gangguan penglihatan. Langkah-langkah pelaksanaan umum meliputi (Mustofa, 2022):

1) Pemanasan (5 menit):
   - Menggerakkan pergelangan kaki secara perlahan.
   - Peregangan jari-jari kaki ke atas dan ke bawah.
2) Gerakan Inti (15–20 menit):
   - Menggulung bola kecil dengan telapak kaki.
   - Menekuk dan meluruskan jari kaki.
   - Mengangkat dan menurunkan tumit bergantian.
   - Menggerakkan pergelangan kaki membentuk lingkaran.
   - Jalan di tempat dengan bertumpu pada jari-jari kaki.
3) Pendinginan (5 menit):
   - Gerakan relaksasi dan peregangan ringan.
   - Latihan pernapasan dalam.

Senam sebaiknya dilakukan 3–5 kali seminggu, dengan durasi 20–30 menit. Pemilihan waktu yang tepat (misalnya, 1–2 jam setelah makan) membantu mengoptimalkan penurunan gula darah.

e. Risiko dan Pertimbangan Klinis

Menurut Nursa (2022) meskipun senam kaki diabetes merupakan aktivitas fisik ringan yang relatif aman dan memiliki banyak manfaat bagi penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2), terdapat beberapa risiko dan pertimbangan klinis yang perlu diperhatikan sebelum, selama, dan setelah melakukan latihan ini. Hal ini penting untuk meminimalkan efek samping dan memaksimalkan manfaat dari intervensi.

1) Risiko yang Mungkin Terjadi

   Beberapa risiko yang dapat timbul selama pelaksanaan senam kaki diabetes antara lain:

- Luka pada kaki: Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 sering mengalami neuropati perifer yang menyebabkan penurunan sensasi di kaki. Akibatnya, luka kecil yang terjadi saat latihan bisa tidak terasa dan berisiko menjadi infeksi kronis atau ulkus diabetikum.
- Kram otot atau ketegangan sendi: Gerakan yang tidak dilakukan dengan benar atau terlalu cepat dapat menimbulkan kram otot, ketegangan, atau nyeri sendi, terutama pada pasien lansia atau yang memiliki keterbatasan mobilitas.
- Gangguan keseimbangan dan jatuh: Beberapa gerakan senam kaki memerlukan koordinasi otot dan keseimbangan tubuh. Pasien dengan gangguan vestibular, usia lanjut, atau retinopati diabetik berat memiliki risiko lebih tinggi mengalami jatuh.

Hipoglikemia (jarang): Meskipun senam kaki termasuk latihan ringan, pada individu dengan pengaturan insulin atau obat oral tertentu (misalnya sulfonilurea), aktivitas ini tetap dapat menurunkan kadar gula darah secara signifikan. Hal ini berisiko menyebabkan hipoglikemia jika tidak diimbangi dengan asupan makanan yang cukup.

2) Pertimbangan Klinis Sebelum Pelaksanaan

Beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum melakukan senam kaki:

- Pemeriksaan kaki secara rutin: Sebelum memulai latihan, penting untuk memeriksa kaki dari adanya luka, lecet, atau infeksi. Jika ditemukan luka terbuka, sebaiknya latihan ditunda hingga luka sembuh.
- Konsultasi medis awal: Pasien dengan komplikasi seperti penyakit jantung, hipertensi tidak terkontrol, atau retinopati berat disarankan untuk berkonsultasi dengan dokter sebelum memulai senam.

- Penggunaan alas kaki yang tepat: Disarankan untuk menggunakan alas kaki yang empuk, bersih, dan sesuai ukuran, untuk mencegah gesekan dan luka pada kulit.
- Kondisi lingkungan: Lingkungan latihan harus aman, bersih, dan bebas dari benda yang dapat menyebabkan tergelincir atau cedera.

3) Pertimbangan Selama Pelaksanaan
   - Gerakan dilakukan perlahan dan berurutan. Setiap gerakan harus dilakukan dengan hati-hati, tanpa dipaksakan.
   - Perhatikan tanda-tanda kelelahan atau nyeri. Jika pasien merasa lelah berlebihan, pusing, atau nyeri, senam harus dihentikan sementara.
   - Pemantauan kadar gula darah. Pasien yang menggunakan insulin atau obat antidiabetes tertentu disarankan untuk memeriksa kadar gula darah sebelum dan sesudah senam.
4) Pertimbangan Setelah Pelaksanaan
   - Periksa kembali kondisi kaki. Setelah senam, kaki perlu diperiksa untuk memastikan tidak ada lecet, kemerahan, atau luka.
   - Lakukan peregangan dan pendinginan. Hal ini membantu mencegah nyeri otot dan mempercepat pemulihan tubuh.
   - Catat hasil dan respon tubuh. Monitoring ini dapat digunakan untuk evaluasi terapi ke depan dan pengaturan durasi atau intensitas latihan.
5) Kebutuhan Supervisi

   Bagi penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 yang baru pertama kali melakukan senam kaki, sebaiknya latihan dilakukan di bawah pengawasan tenaga kesehatan seperti perawat, fisioterapis, atau edukator diabetes. Pengawasan ini bertujuan untuk:
   - Mengajarkan teknik yang benar
   - Mendeteksi dini komplikasi

- Memberikan motivasi dan edukasi berkelanjutan

Dengan memperhatikan risiko dan pertimbangan klinis di atas, senam kaki diabetes dapat menjadi intervensi yang aman, murah, dan efektif untuk membantu menurunkan kadar gula darah dan mencegah komplikasi kronis.

f. Pengaruh senam kaki terhadap kadar gula darah

Menurut Ardiani dan Hasnabila (2021) pengaruh senam kaki terhadap kadar gula darah sewaktu :

1) Teori pendukung aktifitas fisik dan kadar gula darah

Aktivitas fisik memiliki pengaruh langsung terhadap pengaturan kadar gula darah, khususnya pada pasien dengan Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2). Hal ini dijelaskan melalui berbagai teori dan mekanisme fisiologis yang mendasari peran kontraksi otot dalam metabolisme glukosa. Aktivitas fisik seperti senam kaki diabetes merupakan salah satu bentuk intervensi non-farmakologis yang efektif untuk membantu menurunkan kadar gula darah sewaktu.

a) Teori Pengambilan Glukosa oleh Otot

Saat tubuh melakukan aktivitas fisik, terjadi peningkatan kerja otot. Otot yang aktif akan menggunakan glukosa sebagai sumber energi utama. Proses ini terjadi melalui dua mekanisme utama:

- *Insulin-dependent glucose uptake*, yaitu pengambilan glukosa yang dibantu oleh insulin.
- *Insulin-independent glucose uptake*, yaitu pengambilan glukosa secara langsung oleh sel otot selama kontraksi tanpa memerlukan insulin, melalui aktivasi GLUT-4 (*Glucose Transporter Type 4*).

b) Teori Sensitivitas Insulin

Aktivitas fisik juga dapat meningkatkan sensitivitas insulin. Peningkatan sensitivitas ini berarti bahwa insulin menjadi lebih efektif dalam merangsang masuknya glukosa ke dalam sel.

Efek ini dapat bertahan selama 24–72 jam setelah Latihan dan menunjukkan bahwa latihan fisik secara rutin meningkatkan sensitivitas insulin dan menurunkan resistensi insulin, yang merupakan faktor utama dalam pathogenesis Diabetes Melitus Tipe 2.

c) Aktivitas Fisik dan Penurunan Gula Darah Sewaktu

Menurut teori homeostasis glukosa, tubuh akan selalu berusaha menjaga kadar gula darah dalam batas normal. Ketika aktivitas fisik dilakukan, tubuh akan meningkatkan penggunaan glukosa oleh jaringan otot dan hati akan menurunkan produksi glukosa. Hal ini menyebabkan penurunan kadar gula darah sewaktu secara fisiologis.

Senam kaki diabetes, sebagai salah satu bentuk latihan fisik ringan, mampu menstimulasi otot-otot kecil pada kaki untuk berkontraksi. Meskipun gerakannya sederhana, kontraksi otot yang berulang secara ritmis akan tetap merangsang pengambilan glukosa oleh otot dan memperbaiki sensitivitas insulin dan pemberian intervensi senam kaki selama 3 minggu mampu menurunkan kadar gula darah sewaktu secara signifikan pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2.

d) Efek Lanjutan Aktivitas Fisik

Selain penurunan kadar glukosa, aktivitas fisik juga memberikan manfaat jangka panjang yang mendukung pengelolaan diabetes, antara lain:

- Meningkatkan aliran darah perifer, khususnya ke ekstremitas bawah.
- Mengurangi stres dan meningkatkan keseimbangan hormon (kortisol, adrenalin).
- Meningkatkan metabolisme lipid dan mengurangi resistensi insulin secara sistemik.

2) Senam Kaki sebagai Intervensi Non-Farmakologis

Manajemen Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2) tidak hanya bergantung pada terapi farmakologis, tetapi juga memerlukan strategi non-farmakologis seperti pengaturan diet, edukasi, dan aktivitas fisik. Salah satu bentuk aktivitas fisik ringan yang semakin banyak digunakan adalah senam kaki diabetes, yang terbukti memberikan dampak positif terhadap kadar gula darah serta mencegah komplikasi kaki diabetes.

a) Senam Kaki sebagai Intervensi Non-Farmakologis

Senam kaki diabetes merupakan intervensi non-obat yang mudah, murah, dan dapat dilakukan secara mandiri oleh pasien. Intervensi ini menjadi solusi bagi pasien yang memiliki keterbatasan dalam melakukan olahraga intensitas tinggi atau memiliki komplikasi yang membatasi mobilitas dan senam kaki secara rutin dapat menurunkan kadar glukosa darah sewaktu pada pasien DMT2 karena membantu meningkatkan sirkulasi darah dan kerja otot ekstremitas bawah, yang kemudian meningkatkan pemanfaatan glukosa sebagai energi.

b) Mekanisme Efektifitas Senam Kaki terhadap Gula Darah

Senam kaki bekerja melalui beberapa mekanisme, antara lain:

- Peningkatan penggunaan glukosa oleh otot kaki, terutama saat terjadi kontraksi berulang.
- Peningkatan sensitivitas insulin, yang mempermudah penyerapan glukosa ke dalam sel.
- Stimulasi sistem saraf perifer, sehingga membantu menurunkan resistensi insulin secara tidak langsung.
- Peningkatan aliran darah perifer, yang mempercepat distribusi oksigen dan nutrisi, termasuk glukosa, ke jaringan tubuh.

c) Keunggulan Senam Kaki Dibanding Aktivitas Fisik Lain

Senam kaki memiliki beberapa keunggulan dibandingkan jenis aktivitas fisik lain, khususnya untuk pasien Diabetes Mellitus Tipe 2:

- Dapat dilakukan di rumah tanpa alat khusus.
- Risiko cedera rendah, karena tidak melibatkan gerakan berat atau intens.
- Cocok untuk pasien lansia atau dengan keterbatasan mobilitas.
- Tidak memerlukan ruang yang luas atau pengawasan intensif.

3) Pengaruh Terhadap Sirkulasi dan Metabolisme Glukosa

Senam kaki diabetes tidak hanya berperan sebagai latihan peregangan ringan, tetapi juga memberikan efek fisiologis yang signifikan terhadap sirkulasi darah perifer dan metabolisme glukosa, dua aspek penting dalam pengendalian Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2). Gerakan terstruktur pada senam kaki merangsang kerja otot, meningkatkan perfusi jaringan perifer, serta mengaktifkan jalur metabolik glukosa yang efektif dalam menurunkan kadar gula darah sewaktu.

a) Pengaruh terhadap Sirkulasi Darah Perifer

Salah satu komplikasi umum pada penderita DMT2 adalah gangguan aliran darah ke ekstremitas bawah, terutama kaki, akibat angiopati diabetikum (kerusakan pembuluh darah kecil). Senam kaki dapat membantu memperbaiki sirkulasi melalui mekanisme berikut:

- Kontraksi otot rangka secara ritmis selama latihan mendorong darah vena kembali ke jantung (pompa otot), meningkatkan aliran darah perifer.

- Peningkatan vasodilatasi lokal akibat aktivitas otot merangsang pelepasan oksida nitrat (NO), yang memperbaiki perfusi jaringan.

b) Pengaruh terhadap Metabolisme Glukosa

Senam kaki memengaruhi metabolisme glukosa melalui dua jalur utama:

- Pengambilan Glukosa oleh Otot

  Selama aktivitas fisik, otot memerlukan lebih banyak energi. Untuk memenuhi kebutuhan ini, sel otot akan meningkatkan pengambilan glukosa dari aliran darah, baik melalui mekanisme:

  - Insulin-independent, di mana kontraksi otot secara langsung memindahkan transporter glukosa (GLUT-4) ke permukaan sel tanpa bantuan insulin.
  - Insulin-dependent, yang juga menjadi lebih efektif karena latihan fisik meningkatkan sensitivitas reseptor insulin.

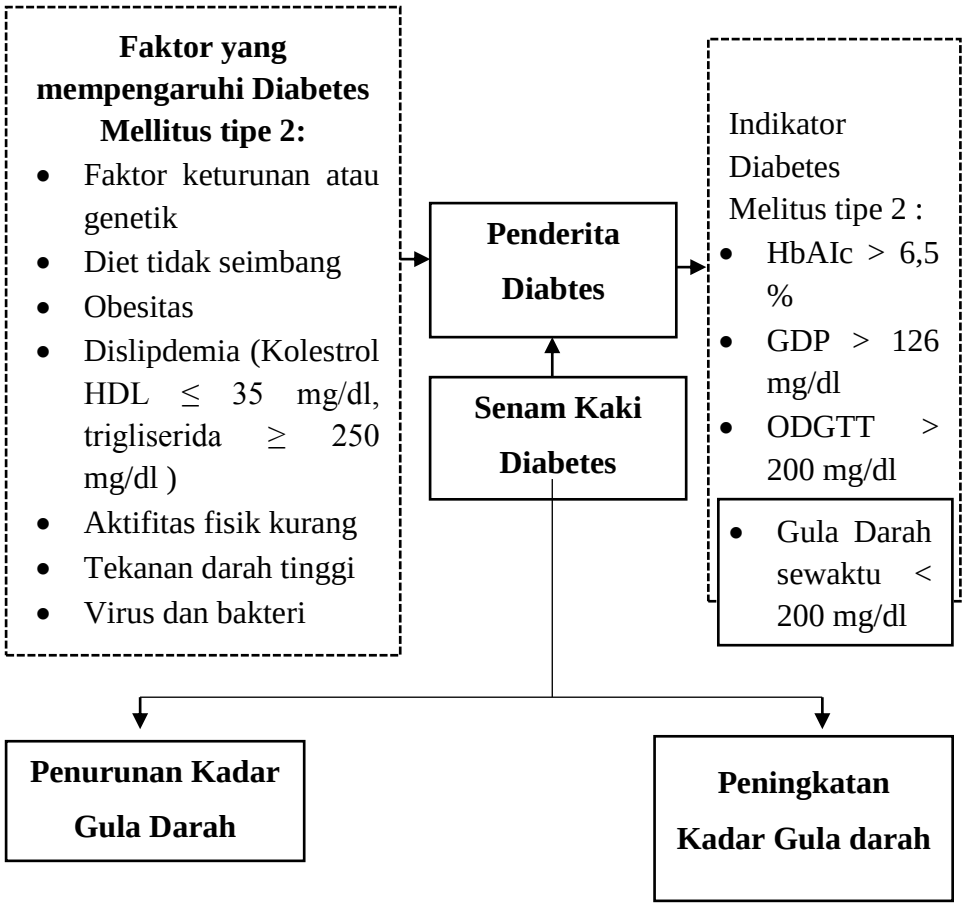
- Meningkatkan Sensitivitas Insulin

  Senam kaki secara teratur juga meningkatkan sensitivitas tubuh terhadap insulin, yang penting bagi penderita DMT2 yang mengalami resistensi insulin. Dengan sensitivitas yang lebih baik, glukosa lebih cepat diserap oleh sel tubuh, sehingga kadar gula darah menurun lebih stabil.

c) Kombinasi Efek Sirkulasi dan Metabolisme

Efek senam kaki terhadap sirkulasi dan metabolisme glukosa bersifat sinergis. Peningkatan aliran darah membantu distribusi glukosa dan insulin ke jaringan, sementara kontraksi otot mempercepat penggunaan glukosa. Kombinasi ini menjadikan senam kaki sebagai intervensi yang tidak hanya lokal (pada kaki), tetapi juga sistemik dalam menurunkan kadar gula darah.

B. Kerangka konsep



Gambar 2.1 Kerangka Konsep

Sumber : Lubis & Kanzanabilla (2021)

Keterangan :

: Diteliti

: Tidak Diteliti

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Databased

Literature review adalah sebuah rangkuman secara menyeluruh dari beberapa studi penelitian yang ditentukan atas dasar tema tertentu. Kemudian data yang akan digunakan di dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh bukan dari pengamatan secara langsung, tetapi diperoleh dari hasil penelitian-penelitian terdahulu. Data sekunder yang diperoleh berupa artikel atau jurnal nasional dengan tema yang sudah ditentukan yaitu pengaruh akupresur terhadap lama persalinan. Dalam proses pencarian *literature* dalam *literature review* ini menggunakan satu *database* yaitu *Google Scholar*, *Pubmed*, dan *Science Direct.*

B. Kata Kunci

Dalam proses pencarian artikel, penelitian menggunakan keyword dan Boolean operator (AND, OR NOT, or AND NOT) yang berfungsi untuk menspesifikan dalam pencarian. Adapun kata kunci yang digunakan diantaranya yaitu "*diabetic foot exercise*" AND "*casual blood sugar glucose*" AND "*diabetes mellitus tipe 2*" atau "*senam kaki diabetes*" AND "*kadar gula darah sewaktu*" AND "*diabetes mellitus tipe 2*"

Kata kunci dalam *literature review* ini terdiri dari sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kata Kunci *Literature Review*

Diabetes melitus tipe 2	**AND**	*Senam Kaki Diabetes*	**AND**	*Kadar Gula Darah Sewaktu*
Diabetes Mellitus tipe 2		*Diabetic Foot Exercise*		*Casual Blood Sugar Glucose*

C. Kriteria Inklusi dan Ekslusi

Kriteria inklusi pada penelitian literature review ini adalah sebagai berikut:

1. Jurnal yang membahas mengenai pengaruh senam kaki diabetes dengan kadar gula sewaktu pada pasien diabetes mellitus tipe 2.
2. Jenis artikel merupakan *research article*.
3. Artikel diterbitkan pada tahun 2020-2025
4. Artikel berbahasa Indonesia dan Inggris

Kriteria ekslusi yang digunakan untuk mengeluarkan artikel yang tidak memenuhi kriteria pada penelitian literature review ini adalah sebagai begitu:

1. Jurnal tidak full text
2. Artikel review
3. Artikel tidak berfokus membahas mengenahi pengaruh senam kaki dengan kadar gula darah sewaktu pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

Sedangkan strategi yang digunakan untuk mencari artikel menggunakan PICOS framework yang terdiri dari:

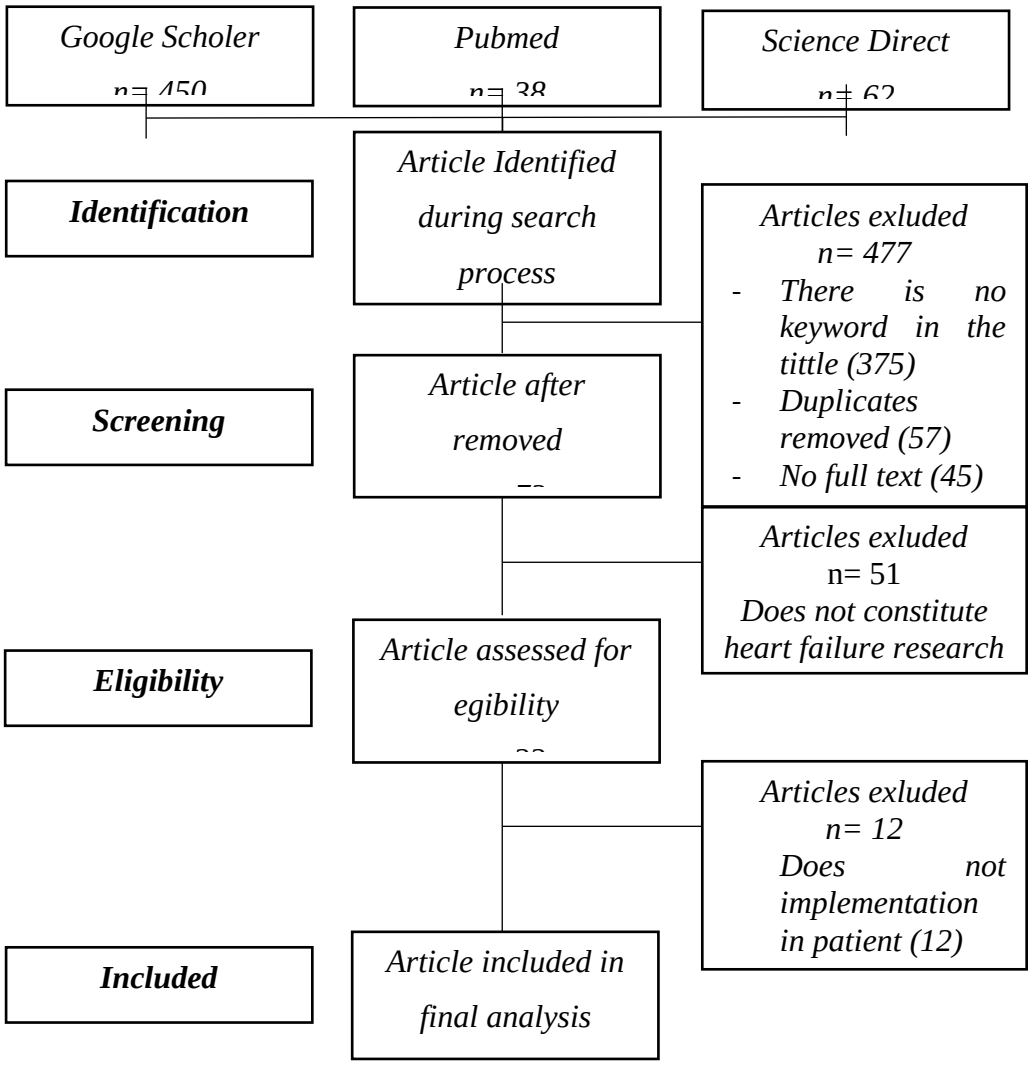
Tabel 3.2 PICOS

Kriteria	Inklusi	Ekslusi
Population	Pasien diabetes mellitus tipe 2	Bukan spesifik pasien Diabetes Mellitus tipe II
Intervention	Terapi komplementer senam kaki diabetes	Akupuntur, pijat, aromaterapi
Outcome	Kadar gula darah sewaktu (GDS)	Kolestrol, asam urat, Trigliserida
Study Design	Quasi-experimental, Randomized Controle Trials (RCT)	*Cross- Sectional Study, Correlational Study, Observasi*
Publication year	Artikel yang terbit pada tahun 2020-2025	Artikel atau jurnal yang terbit sebelum 2020
Language	Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris	Selain Bahasa Indonesia dan bahas Inggris

D. Proses Seleksi Artikel (PRISMA)

Pencarian article menggunakan database *Google Scholar, Pubmed* dan *Science Direct* dengan kata kunci "*senam kaki diabetes*" AND "*kadar gula darah*" AND "*diabetes mellitus tipe 2*". Proses seleksi ini menggunakan diagram prisma. Berdasarkan hasil pencarian literature yang dilakukan pada 25 April 2025 sampai 12 Juni 2025 . Dari kata kunci tersebut, penulis menemukan sejumlah 550 artikel yang dimana 38 artikel dari *Pubmed*, 450 artikel dari *Google Scholar* dan 62 artikel dari *Science Direct*. Kemudian peneliti menyeleksi 121 artikel *Google Scholar,* 161 artikel *Scien Direct,* dan 141 artikel *Pubmed* karena tidak sesuai dengan kriteria kata kunci dan masuk dalam kriteria eksklusi. Lalu peneliti meninjau ulang artikel sebanyak 73 artikel yang akan diteliti karena ada perbedaan variabel penelitian dan mengeluarkan artikel sehingga tersisa 22 artikel yang masuk dalam kriteria inklusi. Dari 22 artikel peneliti melakukan eligibility ulang dan mengeluarkan 12 artikel, dikarenakan artikel tersebut tidak sesuai dengan kriteria inklusi. Hasil akhir yang dilakukan berdasarkan kelayakan terhadap kriteria inklusi dan eksklusi. Didapatkan sebanyak 10 artikel yang bisa dipergunakan dalam *literature review* ini.

Proses Seleksi (PRISMA)



Gambar 3.1 Diagram Prisma

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari sepuluh artikel penelitian yang dianalisis dalam literature review ini, dapat disimpulkan bahwa senam kaki diabetes memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar gula darah sewaktu pada penderita dengan diabetes melitus tipe 2. Hampir seluruh artikel menunjukkan adanya penurunan kadar gula darah setelah dilakukan intervensi senam kaki secara rutin, dengan hasil yang konsisten pada berbagai kelompok responden baik di fasilitas kesehatan primer maupun rumah sakit. Hal ini membuktikan bahwa senam kaki merupakan salah satu intervensi non-farmakologis yang efektif, aman, dan mudah dilakukan oleh penderita diabetes melitus tipe 2.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa senam kaki diabetes bukan hanya bermanfaat dalam menjaga kesehatan ekstremitas bawah dan mencegah komplikasi kaki diabetes, tetapi juga berkontribusi nyata dalam pengendalian kadar glukosa darah. Intervensi ini dapat direkomendasikan sebagai bagian dari terapi komprehensif dalam manajemen diabetes melitus tipe 2, bersamaan dengan terapi farmakologis, pengaturan diet, serta edukasi kesehatan, sehingga kualitas hidup pasien dapat lebih optimal.

B. Saran

1) Bagi Institusi Pendidikan dan Pelayanan Kesehatan

   Disarankan agar institusi pendidikan maupun fasilitas pelayanan kesehatan dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai dasar pengembangan program edukasi kesehatan mengenai manfaat senam kaki diabetes. Kegiatan ini dapat dimasukkan ke dalam program promosi kesehatan, baik di masyarakat maupun di puskesmas dan rumah sakit, sebagai upaya preventif dan kuratif dalam pengendalian kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2.

2) Bagi Tenaga Kesehatan

   Perawat dan tenaga kesehatan lainnya diharapkan dapat mengintegrasikan senam kaki diabetes sebagai intervensi nonfarmakologis dalam asuhan keperawatan pasien diabetes melitus tipe 2. Senam kaki yang sederhana, aman, dan mudah dilakukan, dapat dijadikan terapi pendamping yang mendukung keberhasilan pengendalian kadar gula darah sewaktu, sehingga kualitas hidup pasien dapat meningkat serta risiko komplikasi kronis dapat ditekan.

3) Bagi Penelitian Selanjutnya

   Diharapkan penelitian di masa mendatang dapat memperluas kajian dengan jumlah sampel yang lebih besar, durasi intervensi yang lebih panjang, serta menggunakan metode penelitian yang lebih beragam, seperti randomized controlled trial (RCT), sehingga bukti ilmiah mengenai efektivitas senam kaki diabetes terhadap kadar gula darah sewaktu semakin kuat dan dapat dijadikan pedoman praktik keperawatan berbasis bukti (evidence-based nursing).

DAFTAR PUSTAKA

ADA. (2023). American Diabetes Association (ADA). *The Grants Register 2024*, *46*(January), 64–64. https://doi.org/10.1057/978-1-349-96073-6_16356

Amaliyah, E., Racmatullah, R., Yupartini, L., & Syaki, L. B. (2023). SENAM KAKI DAPAT MENINGKATKAN PERFUSI PERIFER EXTREMITAS BAWAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN MANAJEMEN ASUHAN KEPERAWATAN DI RSUD dr. DRADJAT PRAWIRANEGARA SERANG : METODE STUDI KASUS. *Jawara : Jurnal Ilmiah Keperawatan*, *4*(2), 1. https://doi.org/10.62870/jik.v4i2.21072

Andriani, W. R., & Hasanah, D. R. N. (2023). Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2). *Tirtayasa Medical Journal*, *2*(2), 77. https://doi.org/10.62870/tmj.v2i2.19529

Ardiani, H. E., Permatasari, T. A. E., & Sugiatmi, S. (2021). Obesitas, Pola Diet, dan Aktifitas Fisik dalam Penanganan Diabetes Melitus pada Masa Pandemi Covid-19. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, *2*(1), 1. https://doi.org/10.24853/mjnf.2.1.1-12

Arifin, E. N. N., & Rachmawati, A. S. (2022). Penerapan Senam Kaki dengan Menggunakan Koran Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Sewaktu pada Ny. E dengan Diabetes Melitus Tipe 2 di RT.04 RW.15 Perum Cisalak Kota Tasikmalaya. *Healthcare Nursing Journal*, *4*(2b), 53–58.

Astutisari, I. D. A. E. C., AAA Yuliati Darmini, A. Y. D., & Ida Ayu Putri Wulandari, I. A. P. W. (2022). Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Manggis I. *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*, *6*(2), 79–87. https://doi.org/10.37294/jrkn.v6i2.350

Azhari, R., & Septimar, Z. M. (2022). HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK

DENGAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA PENYANDANG DIABETES MELITUS TIPE 2 DI WILAYAH PERUMAHAN BUGEL MAS INDAH RW 009 Relationship Between Physical Activity and Blood Glucose Levels In Type 2 Diabetes Mellitus In Bugel Housing Area, Mas . *Nusantara Hasana Journal*, *2*(7), Page.

Azland, A., Nurman, M., & Safitri, Y. (2025). Penerapan Terapi Senam Diabetes Pada Pasien DM Tipe 2 di Desa Koto Perambahan. *Jurnal Pahlawan Kesehatan*, *2*(1), 405–412.

Badrujamaludin, A., Ropei, O., & Saputri, M. D. (2023). *Pengaruh senam kaki diabetes terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2*. *17*(2), 134–141.

Badrujamaludin, A., Santoso, M. B., & Nastrya, D. (2021). Hubungan aktivitas fisik dengan kejadian neuropati diabetik pada penderita diabetes mellitus Tipe 2. *Holistik Jurnal Kesehatan*, *15*(2), 176–186. https://doi.org/10.33024/hjk.v15i2.3624

Balyan, Sri Andala, & Yudi Akbar. (2023). Hubungan Aktivitas Fisik dan Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus. *Jurnal Assyifa Ilmu Keperawatan Islami*, *8*(2), 1–9. https://doi.org/10.54460/jifa.v8i2.66

Brier, J., & lia dwi jayanti. (2020). *FAKTOR RISIKO KEJADIAN DIABETES MELLITUS (Risk Factors for The Event of Diabetes Mellitus)*. *21*(1), 1–9. http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203

Care, D., & Suppl, S. S. (2022). *7 . Diabetes Technology : Standards of Medical Care in Diabetes — 2022*. *45*(January), 97–112.

Chien, Y. H., Tsai, C. J., Wang, D. C., Chuang, P. H., & Lin, H. T. (2022). Effects of 12-Week Progressive Sandbag Exercise Training on Glycemic Control and Muscle Strength in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus Combined with Possible Sarcopenia. *International Journal of Environmental Research*

and Public Health, *19*(22). https://doi.org/10.3390/ijerph192215009

Defirson, Azizah, L., Farmasi, J., & Kesehatan Kemenkes Jambi, P. (2021). Perbandingan efektivitas obat antidiabetik oral pada pasien diabetes mellitus tipe 2 rawat jalan di Rumah Sakit "X" Kota Jambi. *Riset Informasi Kesehatan*, *10*(2), 1. https://doi.org/10.30644/rik.v8i2.550

Dewi, P. A. C., Andayani, N. W. R., & Pratiwi, N. M. S. (2022). Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar GDS Pada Penderita DM Tipe II. *Mutiara Ners*, *5*(2), 19–26.

Dewi, R., Budhiana, J., Fatmala, S. D., Yulianti, M., & Arsyi, D. N. (2023). Pengaruh Senam Diabetes terhadap Penurunan Kadar Gula Darah , Stres , dan Kecemasan pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Media Karya Kesehatan : Volume 6 No 2 November 2023 Pendahuluan Menurut Word Health Organization (WHO) (2020), dalam periode ti. *Media Karya Kesehatan*, *6*(2), 300–318.

Ega Safitri, Y., Rachmawati, D., Martiningsih, W., Studi Keperawatan Blitar, P., Keperawatan, J., & Kemenkes Malang, P. (2022). Pengaruh Aktivitas Fisik Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan Malang*, *7*(2), 94–105. https://jurnal.stikespantiwaluya.ac.id/index.php/JPW

Erlina, R., Gayatri, D., Rohman, A., Rayasari, F., & Kurniasih, D. N. (2022). Pengaruh Terapi Pijat dan Senam Kaki terhadap Risiko terjadinya Ulkus Kaki Diabetik Pasien Diabetes Mellitus Tipe II: Randomized Controlled Trial. *Jurnal Keperawatan*, *14*(53), 753–766.

Fajriati, Y. R., & Indarwati, I. (2021). Senam Kaki Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Ngoresan, Surakarta. *ASJN (Aisyiyah Surakarta Journal of Nursing)*, *2*(1), 26–33. https://doi.org/10.30787/asjn.v2i1.831

Faswita, W. (2024). *HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DENGAN KADAR GULA DARAH PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS BINJAI ESTATE*. *10*(1).

Gayatri, R. W., Kistianita, A. N., Virrizqi, V. S., & Sima, A. P. (2019). Diabetes Mellitus Dalam Era 4 . 0. In *Wineka Media*.

Hayani, A. H. & N. (2023). EFEKTIFITAS LATIHAN JALAN KAKI TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS LANGSA KOTA. *Accident Analysis and Prevention*, *183*(2), 153–164.

Health, P. (2023). Standards of Medical Care in Diabetes—2023 Abridged for Primary Care Providers. *Clinical Diabetes*, *36*(1), 14–37. https://doi.org/10.2337/cd17-0119

Husnul, Amriati, & Suarnianti. (2022). Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Penurunan Glukosa Darah Pasien DM TIPE 2. *Ilmiah Mahasiswa & Penelitian Keperawatan*, *2*(3), 339.

International Diabetes Federation. (2021). IDF Diabetes Atlas 2021 _ IDF Diabetes Atlas. In *IDF official website*. https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/%0Ahttps://diabetesatlas.org/data/en/world/

Kotecki, J. E. (2021). Hubungan Konsumsi Fast Food, Makanan/Minuman Manis dan Aktifitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Dan Status Gizi Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *Journal of Public Healthand Community Medicine*, *1*(4), 10–17.

Lestari, Zulkarnain, & Sijid, S. A. (2021). Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan dan Cara Pencegahan. *UIN Alauddin Makassar*, *November*, 237–241. http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb

Lubis, R. F., & Kanzanabilla, R. (2021). Latihan Senam Dapat Menurunkan Kadar Glukosa Darah pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II. *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, Dan Informatika Kesehatan*, *1*(3), 177. https://doi.org/10.51181/bikfokes.v1i3.4649

Mufida, I., Qodir, A., & Trias, A. (2024). *HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DENGAN KADAR GULA DARAH ACAK PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II DI PUSKESMAS DINOYO*. *5*(September), 9448–9457.

Mustofa, E. E., Purwono, J., & Ludiana. (2022). Penerapan Senam Kaki Terhasap Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Di WIlayah Kerja Puskesmas Purwosari Kec. Metro Utara. *Jurnal Cendikia Muda*, *2*(1), 78–86.

Nelyta Oktavianisya, & Aliftitah, S. (2022). Pengaruh Senam Diabetes Mellitus terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Poltekita : Jurnal Ilmu Kesehatan*, *16*(2), 214–219. https://doi.org/10.33860/jik.v16i2.1233

Ningrum, L. S., & Wartini, T. (2020). PERUBAHAN SENSITIVITAS KAKI PADA DIABETES MELITUS TIPE 2 SETELAH DILAKUKAN SENAM KAKI. *Block Caving – A Viable Alternative?*, *21*(1), 1–9. https://www.golder.com/insights/block-caving-a-viable-alternative/

Nursa, G., Fauzi, Y., & Habibi, J. (2022). *Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Diabetes Melitus Di Puskesmas Bintuhan Kabupaten Kaur Tahun 2022 Factors Affecting The Event Diabetes Mellitus In Bintuhan Puskesmas Kaur District Year 2022*. *1*(1), 1–6.

Population, S. (2020). *The Ne w E n g l a nd Jour n a l o f Me d ic i ne*. *345*(11), 790–797.

Pramesti. (2019). CEGAH AMPUTASI GANGRENE PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 MELALUI PEMANFAATAN MEDIA VIDEO SENAM KAKI Dwi. *CEGAH AMPUTASI GANGRENE PENDERITA*

DIABETES MELLITUS TIPE 2 MELALUI PEMANFAATAN MEDIA VIDEO SENAM KAKI Dwi, *5*(Dm), 414–426.

Qodir, A. (2022). Pengaruh Aktivitas Fisik Dan Pola Makan Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus. *Media Husada Journal Of Nursing Science*, *3*(1), 83–92. https://doi.org/10.33475/mhjns.v3i1.80

Rahmasari, I., & Wahyuni, E. S. (2019). Efektivitas Memordoca Carantia (Pare) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah. *Infokes*, *9*(1), 57–64.

Rahmawati, S. (2023). *the Effect of Diabetes Foot Exercises on Blood Glucose*. 18–25.

Ramadhani, N. F., Siregar, K. N., Adrian, V., Sari, I. R., & Hikmahrachim, H. G. (2022). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Diabetes Melitus pada Wanita Usia 20-25 di DKI Jakarta (Analisis Data Posbindu PTM 2019). *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, Dan Informatika Kesehatan*, *2*(2). https://doi.org/10.51181/bikfokes.v2i2.5820

Riyan Mulfianda, Nursaadah Nursaadah, & M. Agus Fitra. (2021). Efek Senam Kaki Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Rumpun Ilmu Kesehatan*, *1*(3), 124–131. https://doi.org/10.55606/jrik.v1i3.2598

Rusdi, M. S. (2020). Hipoglikemia Pada Pasien Diabetes Melitus. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, *2*(September), 83–90.

Sabtorini, A., & Komalasari, D. R. (2025). Manajemen Fisioterapi Dengan Senam Aerobik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, *15*(2), 517–527. https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v15i2.2418

Simamora, F. A., SIregar, H. R., & Hidayah, A. (2020). Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Penurunan Neuropati Pada Penderita Diabetes Melitus

Tipe 2. *Education and Development*, *8*(4), 431–434.

Sitanggang, R. O., Sawitri, I., & Pohan, K. (2023). Efektivitas Senam Kaki Diabetik Terhadap Peningkatan Perfusi Perifer Pada Pasien Dengan Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Gunung Meriah Kabupaten Aceh Singkil. *Elisabeth Health Journal : Jurnal Kesehatan*, *Vol.8 No.2*(2), 169–173.

Suci Nur Aniah, Hilda, A. (2024). *Pengaruh Senam Kaki Terhadap Kadarr Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Type II Di Rumah Sakit Islam Bontang*. *4*(9), 1409–1416.

Sugiono, M., & Arifianto, A. (2023). Penerapan Senam Kaki Diabetes Pada Pasien Dengan Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien DM Tipe II di Kota Manyaran Semarang Barat. *Prosding Akademi Keperawatan Widya Husada Semarang*, *5*(1), 116–124. https://prosiding.d3per.uwhs.ac.id/index.php/eproc/article/view/65/51

Suprapti, D. (2020). Hubungan Pola Makan, Kondisi Psikologis, Dan Aktivitas Fisik Dengan Diabetes Mellitus Pada Lansia Di Puskesmas Kumai. *Jurnal Borneo Cendekia*, *2*(1), 1–23. https://doi.org/10.54411/jbc.v2i1.85

Susanti, S., Fajriyah, N., Kristiani, R. B., Yobel, S., & Bistara, D. N. (2024). Edukasi Pendampingan Relaksasi Otot Progresif Dan 5 Pilar Terhadap Perubahan Pengetahuan Dan Kestabilan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Community Development in Health Journal*, *2*, 101. https://doi.org/10.37036/cdhj.v2i2.588

Trihandayani, Y., Oktaviani, T., Seftiyani, Niyatujahro, N., Andini, S. T., & Ghani, M. F. (2025). Pengaruh Latihan Fisik terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Siti Rufaidah*, *3*(Dm), 1–11.

Triyolanda, A., Bakara, D. M., Mulyadi, M., & Lestari, L. (2023). *Asuhan*

Keperawatan Diabetes Melitus Tipe II (DM) Dengan Implementasi Senam kaki Di RSUD Rejang Lebong Tahun 2023. http://repository.poltekkesbengkulu.ac.id/3058/%0Ahttp://repository.poltekkesbengkulu.ac.id/3058/1/KARYA TULIS ILMIAH ANDALA.pdf

Widagdyo, E. I., Primanagara, R., & Cahyadi, I. (2022). AKTIFITAS FISIK PADA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI INDONESIA (Literature Review). *Tunas Medika Jurnal Kedokteran & Kesehatan*, *8*(2), 1–6. http://garuda.ristekdikti.go.id/.

Widiyono, W., Suwarni, A., Winarti, W., & Dewi, T. K. (2021). Pengaruh Senam Kaki Diabetes Melitus Terhadap Tingkat Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Wacana Kesehatan*, *6*(2), 85. https://doi.org/10.52822/jwk.v6i2.283

Windartik, E. (2025). *Treatment Measurement of Left-Right Foot Sensitivity Before and After Doing Marble Media Foot Exercises*. *8*(1), 37–42.

Yan, X., Lu, Y., Zhang, H., Zhu, C., Tian, L., Chen, J., He, E., & Li, Y. (2025). Optimal strategies for exercise intervention in older people diabetic patients: The impacts of intensity, form, and frequency on glycemic control: An exercise prescription for older people with diabetes. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *128*(July 2024), 105621. https://doi.org/10.1016/j.archger.2024.105621

Yuda, A., Humaeroh, A. L., Sari, R. P., Muliah, S., Makhfiroh, S., & Nurfalyya, T. (2025). *Gudang Jurnal Ilmu Kesehatan Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II*. *3*, 55–57.

Yulianti, L. D., & Armiyati, Y. (2023). Penurunan kadar gula darah pasien Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 dengan senam kaki DM: Studi Kasus. *Holistic Nursing Care Approach*, *3*(2), 34. https://doi.org/10.26714/hnca.v3i2.12846

Yulianti, Y., & Januari, R. S. (2021). Pengaruh Senam Kaki Diabetes Mellitus terhadap Kadar Gula Darah Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Ciemas. *Lentera : Jurnal Ilmiah Kesehatan Dan Keperawatan*, *4*(2), 87–94. https://doi.org/10.37150/jl.v4i2.1444

Yunita, & Wantonoro. (2018). *Pengaruh Senam Pilates Terhadap Penurunan Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2; a Randomized Controlled Trial Review Study 1*. *63*.

Zatihulwani, E. Z., Nanang Bagus Sasmito, Kusuma Wijaya Ridi Putra, & Prawito. (2025). Diabetes Self Manajemen Education Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Hidup Penderita Diabetes Mellitus Tipe Ii Di Desa Tugusumberjo Peterongan Jombang. *Jurnal Abdimas Pamenang*, *3*(1), 40–47. https://doi.org/10.53599/jap.v3i1.289

Zhang, Q. Q., Ding, Y. J., Zhang, J. J., & Wang, L. (2021). Effects of Acute Exercise With Different Intensities on Glycemic Control in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. *Acta Endocrinologica*, *17*(2), 212–218. https://doi.org/10.4183/aeb.2021.212