BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Diabetes Mellitus Tipe 2

2.1.1 Definisi Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes Mellitus Tipe 2 merupakan salah satu penyakit gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia atau bisa juga didefinisikan sebagai keadaan fisiologis yang tidak normal dimana adanya peningkatan kadar glukosa darah secara terus menerus. Kenaikan kadar glukosa darah terjadi akibat tidak normalnya sekresi insulin atau kerja insulin ataupun keduanya dan juga bermaniftasi klinis secara heterogen maupun kronis (Banday et al., 2020).

Diabetes Melitus Tipe 2 merupakan gangguan metabolik yang terjadi akibat adanya ketidakmampuan dalam mengoksidasi karbohidrat, adanya hambatan pada mekanisme insulin, dan ditandai dengan hiperglikemia, glikosuria, poliuria, polipdisi, polifagia, asidosis yang sering menimbulkan sesak napas, lipemia, ketonuria serta berakhir hingga koma (Sya'diyah et al., 2020). Dari pengertian-pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa DM Tipe 2 adalah penyakit metabolik ketika tubuh tidak dapat menghasilkan cukup insulin atau tidak dapat menggunakan insulin yang ditandai dengan ketidakmampuan tubuh untuk melakukan metabolisme karbohidrat lemak dan protein sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah yaitu gula darah sewaktu melebihi 200 mg/dl dan gula darah puasa melebihi 126 mg/dl.

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Mellitus

Menurut (Tandra, H., 2020) diabetes diklasifikasikan dalam beberapa kategori umum yaitu sebagai berikut:

a. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes tipe 1 dikenal sebagai *diabetes juvenile* karena biasanya terjadi pada anak-anak atau orang muda. Penyakit ini juga disebut diabetes insulin-dependent karena insulin sangat penting untuk menjaga kesehatan dan hidup penderita. Diabetes tipe 1 adalah penyakit bawaan sejak lahir yang tidak bisa dicegah atau disembuhkan, tetapi bisa dikendalikan dengan cara penanganan tertentu. Pada diabetes melitus tipe 1, tubuh tidak mampu memproduksi insulin karena sel pankreas yang berfungsi menghasilkan hormon tersebut mengalami kerusakan. Kerusakan ini disebabkan oleh sistem kekebalan tubuh penderita itu sendiri. Karena itu, orang dengan diabetes tipe 1 harus mengonsumsi insulin dari luar tubuh secara teratur.

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 adalah gangguan metabolik yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula darah akibat resistensi terhadap insulin maupun produksi insulin yang tidak mencukupi. Penyakit ini umumnya berkembang secara perlahan dan berhubungan erat dengan faktor gaya hidup, seperti konsumsi makanan tinggi kalori, kurangnya aktivitas fisik, serta obesitas. Gejala yang kerap dialami antara lain sering merasa haus, sering berkemih, cepat lelah, serta luka yang sulit sembuh meskipun pada tahap awal sering tidak menunjukkan tanda yang jelas. Jika tidak ditangani dengan baik, kondisi

ini berisiko menimbulkan komplikasi berat termasuk penyakit jantung, gangguan ginjal, kerusakan mata, hingga neuropati.

c. Diabetes Gestational

Diabetes tipe gestasi atau diabetes melitus gestasional adalah kondisi yang terjadi karena perubahan hormon selama kehamilan, sehingga menyebabkan tubuh tidak merespons insulin dengan baik. Kondisi ini bisa didiagnosis pada masa kehamilan trimester kedua atau ketiga, meskipun tidak selalu ada gejala yang jelas (Johnson et al. 2020).

d. Diabetes Tipe Lain

Diabetes sekunder atau yang timbul karena penyakit lain merupakan jenis diabetes yang berbeda dari yang sebelumnya disebutkan. Produksi insulin dapat terganggu atau fungsi insulin dapat terganggu oleh diabetes ini. Contohnya meliputi infeksi, obat antihipertensi atau antikolesterol tertentu, penyakit kelenjar pituitari atau adrenal, dan penggunaan hormon kortikosteroid.

2.1.3 Etiologi Diabetes Mellitus Tipe 2

Menurut Tandra (2020), terdapat beberapa hal yang menyebabkan timbulnya diabetes melitus yaitu :

a. Usia

Seiring bertambahnya usia, kebiasaan mengonsumsi makanan tinggi kalori atau karbohidrat dapat meningkatkan risiko terjadinya diabetes. Hal ini terjadi karena fungsi pankreas dan kemampuan tubuh dalam memproduksi insulin mengalami penurunan.

b. Ras atau etnis

Individu berkulit hitam memiliki prevalensi diabetes yang lebih tinggi daripada orang kulit putih. Diabetes juga lebih sering terjadi pada orang asia.

c. Gaya hidup

Kebiasaan hidup tidak sehat seperti merokok, kurang melakukan aktivitas fisik, pola makan yang tidak teratur seperti sering terlambat makan atau melewatkan sarapan, kesulitan tidur setelah makan dalam porsi besar, serta peningkatan berat badan dapat memicu terjadinya resistensi insulin yang menyebabkan diabetes mellitus. Lebih dari 80% orang yang mengalami obesitas pada akhirnya akan menderita diabetes. Insulin akan lebih sulit bekerja jika ada lebih banyak lemak perut, yang membuat kadar gula darah lebih mudah naik. Selain itu, terdapat peningkatan dua hingga empat kali lipat dalam risiko penyakit jantung atau stroke.

d. Obat-obatan steroid

Penggunaan obat-obatan tertentu dapat memengaruhi metabolisme insulin. Misalnya, penderita rematik atau asma yang rutin mengonsumsi steroid berisiko mengalami peningkatan kadar gula darah. Kondisi serupa juga bisa dipicu oleh kelompok obat lain, seperti diuretik, beta blocker, obat tuberkulosis (INH), bronkodilator untuk asma (salbutamol dan terbutalin), obat HIV (pentamidin serta penghambat *protease*), maupun obat penurun kolesterol seperti niasin.

e. Infeksi pada pankreas

Peradangan pankreas (pankreatitis) maupun kelainan pada kelenjar hipofisis seperti akromegali, dapat menjadi faktor pemicu terjadinya diabetes.

f. Kehamilan

2 sampai 5% wanita hamil dapat mengalami diabetes.

g. Keturunan

Riwayat keluarga merupakan salah satu faktor penting dalam munculnya diabetes. Jika tedapat anggota keluarga yang menderita diabetes, maka anggota lainnya berisiko lebih tinggi mengalami penyakit serupa. Hal ini terkait dengan faktor genetik serta kebiasaan hidup dan pola makan yang biasanya serupa dalam satu keluarga.

h. Stres

Dalam situasi ini, hormon yang bekerja melawan insulin, yaitu *hormon counter insulin* sehingga lebih aktif dan mengakibatkan kadar gula darah meningkat.

2.1.4 Manifestasi Klinis Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes mellitus ditandai dengan rasa haus yang sering (polidipsia), rasa lapar yang sering (polifagia), buang air kecil yang sering (poluria), serta mengalami penurunan berat badan tanpa sebab yang jelas. Gejala diabetes mellitus tipe 2 biasanya lebih parah dan seringkali tidak terdiagnosis pada tahap awal.

Ketika seseorang menderita diabetes mellitus gejala utamanya di antaranya yaitu :

a. **Polidipsia**

Mekanisme filtrasi di ginjal bekerja dengan cara difusi, yaitu proses mengalirnya zat dari daerah yang tekanannya rendah ke daerah yang tekanannya tinggi. Pada penderita diabetes melitus, tingginya kadar glukosa dalam darah dapat menyebabkan penumpukan glukosa di dinding arteri, yang berisiko mengganggu aliran darah. Osmosis, yaitu perpindahan cairan dari daerah bertekanan tinggi ke rendah, pada penderita diabetes melitus menyebabkan ginjal menyerap lebih banyak air dari pembuluh darah. Kondisi ini menurunkan volume cairan dalam darah dan memicu rasa haus berlebihan (polidipsia) sebagai mekanisme tubuh untuk menjaga keseimbangan cairan.

b. **Poliuria**

Ketika kadar gula darah melebihi 180 mg/dL lebih dari yang dapat diproses oleh ginjal-maka poliuria terjadi. Urin kemudian dikeluarkan bersama dengan gula. Agar urin tidak menjadi terlalu pekat, tubuh menarik lebih banyak cairan ke dalamnya. Akibatnya, pasien menjadi lebih sering berkemih karena volume urin yang dikeluarkan meningkat. Penderita diabetes melitus mungkin mengalami kesulitan tidur karena hal ini juga terjadi pada malam hari. Kurang tidur menyebabkan banyak pasien terbangun dengan perasaan lelah.

c. **Polifagia**

Ketika glukosa masuk ke dalam sel-sel tubuh, hormon insulin membantu mengubahnya menjadi glikogen, yang kemudian disimpan di hati

untuk digunakan sebagai bahan bakar. Namun, pada individu dengan diabetes melitus, insulin pankreas tidak berfungsi dengan baik atau terlalu lambat, sehingga pengiriman glukosa ke hati tidak mencukupi. Akibatnya, penderita diabetes sering mengalami kelelahan dan rasa lapar dengan cepat. Secara umum, gejala diabetes yang berkembang dari waktu ke waktu atau bersifat kronis meliputi:

1) Kebiasaan melihat yang kabur atau tidak jelas.
2) Timbulnya rasa gatal serta bisul yang kerap muncul pada lipatan tubuh, misalnya di ketiak, bawah payudara, maupun area genital.
3) Gangguan pada saraf perifer, misalnya muncul rasa kesemutan. Kondisi ini umumnya dialami pada bagian kaki dan lebih sering terasa pada malam hari.
4) Terjadinya keputihan pada wanita, yang dapat menurunkan daya tahan tubuh.
5) Terjadinya infeksi pada saluran kemih
6) Disfungsi ereksi pada pria dan disfungsi seksual lainnya
7) Cedera yang sulit dipulihkan
8) Kelemahan dan mudah lelah.

Gejala yang muncul sering kali menjadi indikasi awal dari diabetes melitus (DM). Apabila pengelolaan maupun terapi diabetes tidak dilakukan dengan tepat, kondisi ini dapat menimbulkan dampak serius bagi kesehatan. Salah satu komplikasi berat yang mungkin terjadi adalah penurunan hingga hilangnya fungsi kognitif (Sari et al., 2022).

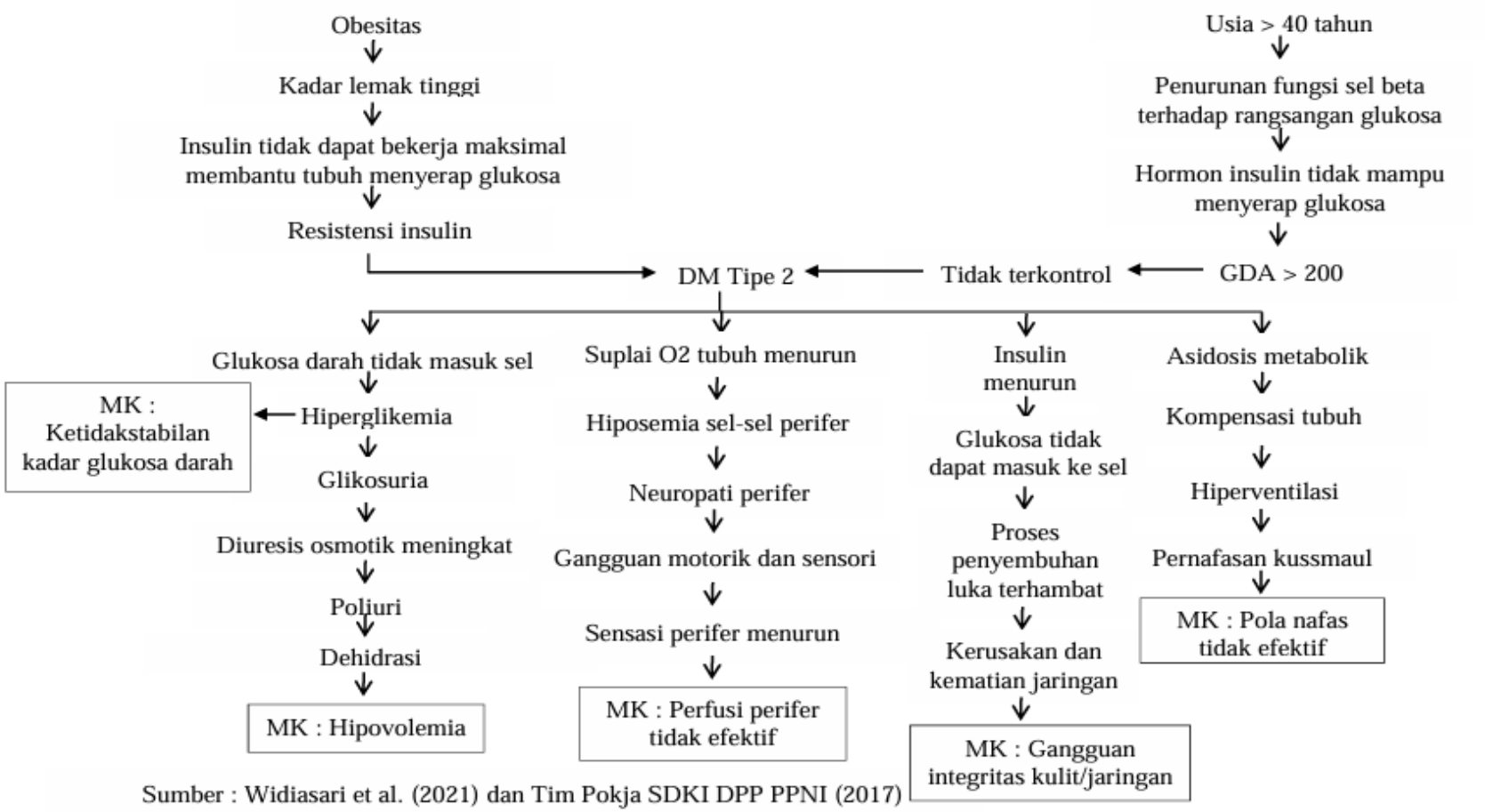
2.1.5 Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes mellitus tipe 2 bisa terjadi di berbagai usia, tetapi umumnya terjadi pada usia dewasa paruh baya dan lanjut usia. Karena resistensi insulin pada jaringan perifer mengganggu aktivitas insulin, penderita diabetes tipe 2 memiliki tingkat produksi insulin yang berbeda-beda (Nuraini et al, 2023). Pankreas menghasilkan lebih sedikit insulin daripada yang dibutuhkan tubuh, hati menghasilkan lebih banyak glukosa daripada biasanya, dan karbohidrat makanan tidak dipecah secara memadai (LeMone et al, 2017). Peningkatan resistensi insulin dapat dipengaruhi oleh berbagai hal, antara lain obesitas, kurangnya aktivitas fisik, penyakit penyerta, penggunaan obat tertentu, serta bertambahnya usia. Pada individu dengan obesitas cenderung mengalami gangguan sensitivitas insulin, sehingga proses pengaturan penyerapan dan metabolisme glukosa di hati, otot, maupun jaringan adiposa tidak berjalan optimal. Tingkat gula darah tinggi (hiperglikemia) meningkat perlahan dan bisa berlangsung lama sebelum terdiagnosis diabetes. Gejala utama diabetes tipe 2 adalah sering kencing (poliuria), sering lapar (polidipsi), sedangkan rasa lapar yang berlebihan (polifagia) jarang terjadi, sehingga tidak ada penurunan berat badan. Akibat hiperglikemia juga bisa menyebabkan penglihatan kabur, lemas, mati rasa, dan infeksi kulit.

Diabetes melitus tipe 2 terjadi karena sel B pankreas mengalami kesulitan dalam proses pelepasan insulin pada tahap pertama. Apabila pelepasan insulin tidak berlangsung normal, maka dapat menimbulkan resistensi insulin, yakni kondisi ketika sel target tidak mampu merespons insulin secara efektif. Orang yang menderita diabetes tipe 2 memiliki penurunan kemampuan tubuh untuk merespons

insulin terhadap kadar glukosa. Hal ini menyebabkan proses produksi glukosa terus berlangsung, bahkan mengakibatkan kadar gula dalam darah meningkat. Meskipun penyebab pasti resistensi insulin di pinggiran tubuh tidak diketahui, namun tampaknya hal ini terjadi setelah insulin berikatan dengan reseptor permukaan sel. Jika tidak diobati, kerusakan pada sel B pankreas akan menyebabkan insulin tidak mencukupi atau tidak berfungsi (Saputri, 2018). Insulin sendiri merupakan hormon penting yang mengatur proses anabolik, dan tanpa hormon ini terjadi gangguan metabolik serius berupa berkurangnya pemanfaatan glukosa, meningkatnya pelepasan lemak, serta peningkatan penggunaan protein (Black, M. Joyce, 2014 dalam Insana Maria, 2021).

2.1.6 Pathway Diabetes Mellitus Tipe 2



Sumber : Widiasari et al. (2021) dan Tim Pokja SDKI DPP PPNI (2017)

Gambar 2.1 Pathway Diabetes Mellitus Tipe 2

2.1.7 Pemeriksaan Penunjang Diabetes Mellitus Tipe 2

Pemeriksaan penunjang berikut ini dapat dilakukan untuk memastikan diagnosis diabetes melitus:

a) Pemeriksaan kadar glukosa dalam darah secara acak dengan hasil ≥ 200 mg/dl. Pemeriksaan ini bisa dilakukan kapan saja tanpa memperhatikan apakah pasien sudah makan atau belum.
b) Pemeriksaan kadar glukosa dalam darah setelah puasa selama 8 jam dengan hasil ≥ 126 mg/dl. Pemeriksaan ini dilakukan ketika pasien tidak makan atau minum selama 8 jam terakhir.
c) Pemeriksaan kadar glukosa dalam darah 2 jam setelah minum glukosa 75 gram. Pemeriksaan ini dilakukan sebagai tes toleransi glukosa oral dan hasilnya ≥ 200 mg/dl bisa digunakan untuk mendiagnosis diabetes.
d) Pemeriksaan kadar hemoglobin terglikolisasi (A1C). Jika hasilnya ≥ 6,5% maka bisa dikatakan pasien terdiagnosis diabetes mellitus. Jika hasilnya antara 5,7% hingga 6,49% berarti ada risiko tinggi mengalami diabetes atau penyakit kardiovaskular dan bisa menjadi tanda awal pradiabetes.
e) Pemeriksaan kadar glukosa darah setelah puasa.
f) Pemeriksaan kandungan keton dan glukosa dalam urine (LeMone, Burke dan Bauldoff, 2019).

2.1.8 Penatalaksanaan Medis Diabetes Mellitus Tipe 2

Penatalaksanaan diabetes mellitus meliputi aktivitas fisik dan terapi nutrisi medis serta terapi farmakologis melalui pemberian obat anti hiperglikemia oral atau suntik (Soelistijo, 2021). Penatalaksanaan diabetes melitus yaitu :

1) **Edukasi**

   Penerapan gaya hidup sehat merupakan aspek penting dalam pengelolaan diabetes melitus sekaligus sebagai langkah pencegahan. Edukasi ini dapat diberikan dalam dua tingkatan, yaitu materi dasar yang mencakup pemahaman umum mengenai pola hidup sehat, serta materi lanjutan yang berfokus pada strategi pengendalian dan perawatan diabetes secara lebih mendalam.

2) **Terapi Nutrisi (TN)**

   Terapi nutrisi adalah komponen penting dari keseluruhan pengobatan diabetes melitus. Terapi nutrisi harus disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing pasien diabetes mellitus agar tujuan terapi bisa tercapai. Diet seimbang yang disesuaikan dengan kebutuhan kalori dan nutrisi mereka dianjurkan bagi penderita diabetes mellitus. Hal ini hampir sama dengan cara makan orang pada umumnya. Pasien dengan diabetes mellitus harus diingatkan untuk mematuhi jadwal makan yang teratur dan memperhatikan jenis dan jumlah kalori yang mereka konsumsi, terutama jika mereka sedang menjalani terapi insulin atau mengonsumsi obat yang meningkatkan produksi insulin.

3) Latihan Fisik

Komponen penting dari manajemen diabetes tipe 2 adalah aktivitas fisik. Dengan total 150 menit per minggu, latihan fisik dapat dilakukan 3 sampai 5 hari selama 30 hingga 45 menit. Waktu antara setiap sesi latihan fisik sebaiknya tidak melebihi dua hari berturut-turut. Aktivitas fisik atau olahraga berperan dalam menurunkan berat badan serta meningkatkan kemampuan tubuh mengolah gula, sehingga kadar gula darah lebih terkontrol dan kesehatan tetap terjaga. Olahraga dengan intensitas sedang, yaitu sekitar 50–70% dari denyut jantung maksimal, sangat dianjurkan bagi penderita diabetes. Denyut jantung maksimal dapat dihitung dengan rumus 220 dikurangi usia. Pemeriksaan kadar gula darah perlu dilakukan sebelum berolahraga. Bila hasilnya kurang dari 100 mg/dL, dianjurkan mengonsumsi karbohidrat terlebih dahulu. Namun, jika kadar gula darah lebih dari 250 mg/dL, olahraga sebaiknya ditunda.

Untuk latihan ringan hingga sedang, seperti jalan cepat, pasien diabetes yang tidak mengalami gejala khusus umumnya tidak perlu berkonsultasi terlebih dahulu dengan dokter. Namun, bagi pasien yang memiliki kondisi penyerta seperti asam urat, hipertensi tidak terkontrol, gangguan penglihatan, atau penyakit ginjal, diperlukan pertimbangan medis. Selain itu, latihan kekuatan atau beban juga disarankan 2–3 kali per minggu, sesuai dengan arahan dokter, guna menunjang kesehatan tubuh secara menyeluruh.

4) Terapi Farmakologis

Perawatan farmakologis diberikan bersamaan dengan diet sehat dan rutinitas olahraga. Hal ini mencakup obat oral dan suntik. Penanganan diabetes melitus pada lansia lebih sulit, karena lansia yang menderita diabetes membutuhkan waktu lama untuk pulih setelah operasi atau penyakit berat, sering kali harus menggunakan insulin untuk menjaga kadar gula darah.

2.2 Konsep Lansia

2.2.1 Definisi Lansia

Lansia merupakan fase yang pasti dialami setiap manusia dalam perjalanan hidupnya. Proses menua berlangsung secara terus-menerus sejak awal kehidupan, bukan hanya dimulai pada waktu tertentu. Penuaan adalah hal yang alami, di mana setiap individu akan melewati tiga tahap utama dalam kehidupannya, yaitu masa kanak-kanak, masa dewasa, dan masa lanjut usia (Mawaddah, 2020). Ketika seseorang ditanya berapa usia mereka, mereka merupakan salah satu dari dua kategori: usia biologis atau usia kronologis. Tahun kalender dan tanggal lahir digunakan untuk menentukan usia kronologis.

Di Indonesia, umumnya orang yang berusia 56 tahun sudah dianggap lansia. Namun, menurut undang-undang, seseorang dianggap lansia secara resmi ketika usianya 60 tahun ke atas. Ukuran usia tua yang sebenarnya adalah usia biologis, yaitu usia di mana jaringan tubuh menjadi matang. Pada usia yang sudah tua, tubuh mengalami penurunan kondisi baik secara fisik maupun biologis. Selain itu, ada juga perubahan pada kondisi psikologis dan sosial selama proses menua. Seiring bertambahnya usia, kemampuan jaringan tubuh untuk memperbarui dan

memperbaiki diri serta mempertahankan bentuk dan fungsi alaminya akan menurun. Tubuh yang menua akan lebih sulit untuk sembuh dari luka atau infeksi dan memperbaiki kerusakan yang terjadi. Masalah fisik yang memburuk seiring bertambahnya usia menjadi penyebabnya (Friska et al., 2020).

Menurut Buku Keperawatan Gerontik (2022), usia lanjut didefinisikan sebagai ciri sosial masyarakat yang dianggap sebagai lanjut usia, apabila memiliki karakteristik fisik seperti gigi tanggal, uban, atau kulit keriput. Mereka kehilangan kemampuan untuk menjalankan fungsi-fungsi dewasa dalam masyarakat, seperti laki-laki yang tidak lagi dapat mengikuti aktivitas ekonomi produktif, dan perempuan yang tidak lagi bisa melakukan pekerjaan rumah tangga.

2.2.2 Batasan Umur Lansia

Menurut Nugroho (2002) dalam buku Keperawatan Gerontik (2022), usia seseorang dibagi berdasarkan pandangan para ahli. Orang yang berusia lebih dari 65 tahun dikategorikan sebagai lanjut usia. *World Health Organization*, 1999 dalam Buku Keperawatan Gerontik (2022) membagi kelompok menjadi 4 kelompok menurut jangka waktu atau usia biologis, yaitu:

1. Usia pertengahan adalah kelompok orang dewasa berusia 45 hingga 59 tahun.
2. Lanjut usia adalah kelompok orang tua berusia 60 hingga 74 tahun.
3. Lanjut usia tua adalah kelompok orang tua yang berusia antara 75 dan 90 tahun.
4. Usia sangat tua adalah kelompok orang yang berusia lebih dari sembilan puluh tahun.

Menurut Depertemen Kesehatan Republik Indonesia, 2013 dalam Buku Keperawatan Gerontik (2022) batasan usia dikelompokkan menjadi 3, yaitu:

1. Virilitas, kadang-kadang disebut sebagai fase prenatal, adalah waktu menjelang usia tua, yang menunjukkan kematangan mental antara usia 55 dan 60 tahun.
2. Usia lanjut dini atau disebut dengan *senescen*, yaitu kelompok usia lanjut dini yang berusia antara 60 dan 64 tahun.
3. Peluang terkena sejumlah penyakit degeneratif lebih tinggi pada orang berusia di atas 65 tahun..

2.2.3 Karakteristik Lansia

Karakteristik lansia seperti yang dinyatakan oleh Kemenkes RI (2017), yaitu:

a) Seseorang disebut lansia jika usianya 60 tahun atau lebih.
b) Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2015), sebagian besar lansia di Indonesia berstatus menikah (60%) dan sekitar 37% berstatus cerai. Karena wanita biasanya hidup lebih lama daripada pria, ada lebih banyak wanita lansia yang bercerai yang meninggal dunia daripada pria lansia yang bercerai.
c) Lansia memiliki berbagai macam tuntutan dan masalah, mulai dari adaptasi hingga keadaan yang maladaptif, dari keadaan sehat hingga sakit, dan dari kebutuhan biopsikososial dan spiritual.
d) Lingkungan tempat tinggal lansia beragam.

2.2.4 Perubahan Pada Lansia

Proses penuaan pada manusia secara alami menimbulkan perubahan dalam aspek fisik, kognitif, emosional, sosial, maupun seksual (National & Pilar, 2020).

a. Perubahan Fisik

Bertambahnya usia menyebabkan sejumlah sistem tubuh mengalami berbagai perubahan, di antaranya:

1) Sistem Pendengaran

Gangguan pendengaran atau disebut sebagai Prebiakusis adalah salah satu perubahan pada sistem pendengaran. Mendengar suara berfrekuensi tinggi, seperti bisikan atau suara bernada tinggi, biasanya mengalami gangguan akibat prebiacusis. Akibatnya, para lansia mengalami kesulitan untuk mendengar pembicaraan dengan jelas. Perbedaan individu mungkin ada dalam tingkat gangguan pendengaran..

2) Sistem Intergumen

Pada kulit orang tua pasti akan mengalami pengurangan ketebalan atau hilangnya elastisitas kulit. Kulit di usia tua cenderung mengalami kekurangan cairan, sehingga lebih mudah tipis, berbekas, dan berkerut. Penurunan jumlah kelenjar keringat yang berkaitan dengan usia juga dapat mengganggu kapasitas kulit untuk mengatur suhu tubuh.

b. Perubahan Kognitif

Beberapa fungsi perubahan kognitif yang dialami oleh lansia bisa dijelaskan seperti berikut:

a) Daya ingat atau ingatan mengalami penurunan, terutama pada memori jangka pendek. Memori jangka panjang tetap bisa berfungsi, tetapi lebih rentan berubah.

b) Tingkat kecerdasan (IQ) juga bisa memburuk, seperti kemampuan mengingat, mengerjakan masalah, merespons dengan cepat, dan sulit fokus.
c) Kemampuan berpikir dan daya ingat pada lansia terus berkurang, ini merupakan bagian dari perubahan kognitif yang terjadi secara bertahap.
d) Saat menghadapi masalah sehari-hari, lansia sering kesulitan untuk menyelesaikannya.
e) Saat mengambil keputusan, lansia cenderung lebih lambat karena kemampuan kognitif mereka semakin menurun.
f) Kemampuan untuk menghasilkan motivasi kognitif yang positif dan efisien untuk mencapai tujuan yang signifikan telah berubah. Akan tetapi, kesehatan mental dan fisik mereka tidak sebaik dulu.

c. Perubahan Psikososial

Beberapa individu mungkin mengalami hal ini sebagai akibat dari berbagai masalah kehidupan usia lanjut mereka termasuk:

1) Kesepian

Ketika pasangan atau teman dekat meninggal dunia, orang tua sering kali merasakan kesepian. Hal ini terutama terjadi jika anggota keluarga tidak lagi memberikan tingkat perawatan yang sama.

2) Gangguan Cemas

Perubahan dalam lingkungan sosial mereka, seperti pensiun, kematian pasangan, atau penyesuaian hubungan dengan orang lain, sering kali terkait dengan masalah kecemasan pada orang lanjut usia. Dalam

beberapa situasi sosial, orang lanjut usia mungkin mengalami kecemasan atau ketidaknyamanan. Oleh karena itu, orang lanjut usia memerlukan dukungan sosial yang kuat dari lingkungan sekitarnya.

3) Gangguan Tidur

Gangguan tidur dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius. Efek samping serius dari gangguan tidur pada orang lanjut usia meliputi rasa ngantuk berlebihan di siang hari, kesulitan berkonsentrasi dan mengingat hal-hal, pikiran depresif atau sedih, dan menurunnya kualitas hidup. Individu yang tidur kurang dari 6 jam atau lebih dari 9 jam per hari memiliki risiko lebih tinggi terkena penyakit jantung, kanker, serta peningkatan angka kematian dibandingkan mereka yang tidur 7–8 jam.

4) Gangguan Depresi

Perubahan mood yang drastis, fluktuasi berat badan yang terkait dengan hilangnya nafsu makan, penurunan interaksi sosial, rasa bersalah yang terus-menerus, dan pikiran berulang tentang kematian merupakan ciri khas dari penyakit ini. Depresi pada orang lanjut usia merupakan beban yang signifikan karena dapat memengaruhi kesehatan fisik, kualitas hidup, dan kemungkinan mengembangkan masalah kesehatan lainnya.

2.3 Konsep *Buerger Allen Exercise*

2.3.1 Definisi *Buerger Allen Exercise*

Buerger allen exercise adalah jenis terapi gerakan yang menggunakan gerakan dorsofleksi dan plantarfleksi dengan memanfaatkan gaya gravitasi. Latihan ini bisa dilakukan secara rutin dan membantu meningkatkan aliran darah dengan

mengubah posisi tubuh terhadap gravitasi sehingga memperbaiki sirkulasi darah di bagian tubuh yang jauh dari jantung (Nungrum et al., 2023). *Buerger allen exercise* merupakan terapi yang sangat efektif untuk meningkatkan sirkulasi perifer pada anggota tubuh bawah, mudah dilakukan, tidak memerlukan biaya banyak, dan tidak memiliki efek samping (Rahmi & Rasyid, 2023). Saat tidur, tubuh mengeluarkan hormon-hormon tertentu yang bisa menyebabkan kadar gula darah naik. Oleh karena itu, penting untuk melakukan olahraga di pagi hari agar kadar gula darah dapat menurun (Millenia, 2024).

Penelitian Ningrum (2023) menunjukkan adanya perubahan signifikan kadar gula darah sebelum dan sesudah melakukan *buerger allen exercise* selama 15 menit sekali sehari. Rata-rata gula darah sewaktu (GDS) yang semula 240 mg/dL menurun menjadi 205 mg/dL setelah intervensi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa latihan *buerger allen exercise* dapat menurunkan kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus.

2.3.2 Tujuan *Buerger Allen Exercise*

Tujuan dari melakukan *buerger allen exercise* adalah untuk peningkatan aliran darah ke bagian ujung tubuh dan metabolisme sel, sehingga membantu sel lebih sensitif terhadap insulin serta mempercepat proses penyerapan glukosa ke dalam sel. Dengan memindahkan posisi anggota gerak secara berurutan (dinaikkan, diturunkan, dan kembali normal), terjadi peningkatan suplai darah ke jaringan dan merangsang sistem saraf otonom yang berperan dalam mengontrol kadar gula darah. Dengan demikian, latihan ini bertujuan untuk membantu penurunan kadar

gula darah secara langsung pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 (Setiawan & Wulandari, 2021).

2.3.3 Manfaat *Buerger Allen Exercise*

Menurut Basmallah (2021) *buerger allen exercise* memiliki beberapa manfaat untuk penderita diabetes melitus sebagai berikut:

1) Untuk meningkatkan aliran darah ke bagian bawah tubuh serta bisa mengurangi rasa sakit dan gejala bengkak pada kaki penderita diabetes.
2) Untuk membantu pembentukan pembuluh darah baru dan meningkatkan aliran darah ke jaringan dan sel.
3) Untuk membantu meningkatkan aliran darah dan pasokan ke area yang terkena luka kaki (ulkus kaki diabetes) guna mempercepat penyembuhan dan peningkatan sensitivitas kaki diabetes.
4) Untuk meningkatkan metabolisme glukosa guna meningkatkan sensitivitas sel terhadap insulin dan meningkatkan efisiensi transfer glukosa ke dalam sel.

2.3.4 Indikasi dan Kontraindikasi *Buerger Allen Exercise*

a. Indikasi *Buerger Allen Exercise*

Indikasi pelaksanaan *buerger allen exercise* menurut (Basmallah, 2021) yaitu:

1) Penderita diabetes melitus tipe I atau II laki-laki maupun perempuan
2) Pasien diabetes melitus dengan hiperglikemia namun belum mengalami komplikasi berat seperti ulkus diabetik.

3) Penderita diabetes melitus dengan kadar gula darah tinggi yang disertai gangguan sirkulasi perifer atau gejala neuropati diabetik ringan (Ningrum, 2023).

b. **Kontraindikasi *Buerger Allen Exercise***

Kontraindikasi *buerger allen exercise* menurut (Basmallah, 2021) meliputi:

1) Penderita diabetes melitus dengan ulkus kaki gangren yang kronis. sehingga saat melakukan pergerakan akan terasa nyeri berlebih atau kondisi luka dapat menganggu pergerakan saat melakukan *buerger allen exercise*
2) Penderita diabetes melitus yang memliki gangguan neurologis dan kardiologis
3) Penderita diabetes melitus yang mengalami fraktur atau dislokasi pada ekstremitas bawah.

2.3.5 Langkah – Langkah *Buerger Allen Exercise*

Buerger allen exercise merupakan latihan yang menggabungkan gerakan pompa otot dengan penyesuaian postur tubuh terhadap gravitasi (Ningrum, 2023), yang dilakukan melalui beberapa tahapan prosedur sebagai berikut :

1) Klien ditempatkan pada posisi berbaring terlentang selama kurang lebih tiga menit dengan tujuan memberikan relaksasi sebelum melanjutkan ke tahap latihan fisik berikutnya.
2) Selanjutnya, klien diminta mengubah posisi kaki dengan elevasi sekitar 45 derajat selama tiga menit menggunakan penyangga, misalnya bantal. Pada

tahap ini dilakukan pula gerakan peregangan telapak kaki dengan mengarahkan ke atas, kemudian dikembalikan kembali ke bawah secara bergantian.

3) Gerakan berikutnya adalah duduk di tepi tempat tidur atau kursi dengan kaki menggantung, lalu gerakkan telapak kaki ke atas sebisanya dan regangkan telapak kaki ke bawah selama 3 menit.
4) Tahap berikutnya adalah melakukan gerakan pada pergelangan kaki selama tiga menit, dengan arah ke samping luar kemudian dilanjutkan ke samping dalam secara bergantian
5) Langkah selanjutnya adalah melakukan gerakan pada jari-jari kaki dengan cara menekuk ke arah bawah kemudian menariknya kembali ke arah atas, dilakukan secara bergantian selama kurang lebih tiga menit.
6) Kembali berbaring di tempat tidur selama 3 menit.

2.4 Konsep Hidroterapi

2.4.1 Definisi Hidroterapi

Hidroterapi atau terapi air putih adalah cara perawatan dan penyembuhan dengan cara meminum air putih. Tenaga medis mendorong dan memotivasi pasien agar mengonsumsi cairan secara rutin serta memantau kondisi cairan dalam tubuh secara berkala (Arwansyah et al., 2022). Hidroterapi merupakan jenis terapi yang dilakukan dengan meminum air putih secara teratur dan berkala, yang membantu memecah glukosa dalam darah, sehingga dapat mencegah atau meredakan gejala hiperglikemia pada penderita diabetes melitus (Kurniasari et al., 2023).

Air putih hangat merupakan media intervensi paling efektif untuk menurunkan kadar gula darah saat digunakan dalam hidroterapi (Ahid Jahidin dkk., 2019). Hal ini disebabkan karena air hangat dapat membantu dalam pemecahan gula, penyebab utama diabetes mellitus, dan lemak yang tersimpan. Selain itu, air hangat dapat membantu memperlancar peredaran darah ke berbagai jaringan sehingga proses aliran darah menjadi lebih lancar. Air hangat dapat menaikkan suhu tubuh dan merangsang keluarnya keringat, yang menjadi salah satu mekanisme tubuh penderita diabetes tipe 2 dalam membuang racun. Telah terbukti bahwa minum air membantu ginjal dalam menghilangkan gula berlebih dari tubuh melalui urine.

Untuk mengontrol dan menurunkan glukosa darah pada pasien diabetes melitus, terapi minum air putih sebaiknya dilakukan secara rutin setiap hari pada pagi hari setelah terbangun dari tidur, dikarenakan lambung masih kosong sehingga mampu menyerap air lebih cepat dan mempercepat pengenceran kadar gula dalam darah (Hikmah, 2021). Penelitian oleh Kurniasari (2023) menunjukkan bahwa minum air hangat dapat mempercepat pengeluaran gula melalui urin dan keringat serta meningkatkan kepekaan tubuh terhadap insulin, sehingga lebih mampu merespons glukosa. Rahmawati dan Lestari (2021) melaporkan bahwa hidroterapi melalui konsumsi air putih hangat secara rutin menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam menurunkan kadar glukosa darah. Pada penderita diabetes melitus tipe 2, terapi ini berperan dalam membantu stabilisasi kadar glukosa, sebagaimana ditunjukkan pada hasil penelitian: kadar gula darah pasien pertama menurun dari

250 mg/dL menjadi 229 mg/dL, sedangkan pasien kedua mengalami penurunan dari 258 mg/dL menjadi 218 mg/dL.

2.4.2 Tujuan Hidroterapi

Hidroterapi atau meminum air putih secara teratur setiap hari adalah cara alami yang bisa membantu meningkatkan fungsi organ tubuh. Meminum air putih secara rutin memiliki manfaat baik bagi penderita penyakit degeneratif, seperti diabetes mellitus. Tubuh membutuhkan keseimbangan cairan dan elektrolit, dan mengonsumsi air putih minimal 8 gelas per hari secara rutin dan teratur berfungsi sebagai pelarut dalam tubuh. Air dapat didistribusikan ke semua sel yang membutuhkannya. Selain itu, air berperan dalam memperlancar metabolisme sehingga sisa zat yang tidak dibutuhkan tubuh dapat dikeluarkan melalui urine (Purnamasari et al., 2023). Meminum air putih hangat secara teratur juga bisa membantu mencegah peningkatan kadar glukosa dalam darah yang berlebihan, yang dikenal sebagai hiperglikemi.

2.4.3 Manfaat Hidroterapi

Menurut Nugroho dalam Kinasih (2022), terdapat beberapa manfaat yang bisa didapatkan dari hidroterapi, yaitu:

1) **Tubuh bisa membersihkan racun lebih cepat.**

   Pada malam hari, tubuh berada pada fase optimal untuk melakukan proses detoksifikasi. Minum air putih setelah bangun tidur dapat membantu dalam proses detoksifikasi, yakni membantu tubuh membuang zat sisa metabolisme. Selain itu, pada waktu tersebut juga terjadi peningkatan dalam

produksi sel darah baru maupun sel otot, yang mendukung pemulihan serta fungsi fisiologis tubuh secara keseluruhan.

2) **Membantu proses metabolisme tubuh.**

Pada saat perut kosong, minum air putih dapat mempercepat metabolisme tubuh hingga 24%. Kondisi ini bermanfaat khususnya bagi penderita diabetes melitus, karena dapat mendukung program diet serta membantu memperbaiki fungsi sistem pencernaan yang sebelumnya kurang optimal.

3) **Membantu menurunkan berat badan.**

Peningkatan detoksifikasi dapat secara tidak langsung meningkatkan fungsi sistem pencernaan. Hal ini mencegah penderita diabetes mellitus merasa lapar dengan mudah, sehingga mengurangi konsumsi makanan tidak sehat dan tinggi gula.

4) **Mengurangi risiko gangguan pencernaan.**

Bagi penderita diabetes melitus yang mengalami maag atau asam lambung naik, minum air putih secara teratur bisa membantu mencegah masalah pada sistem pencernaan.

5) **Mencegah infeksi kandung kemih dan batu ginjal.**

Asupan air putih yang cukup berperan dalam mengencerkan zat asam yang menjadi salah satu faktor pembentukan batu ginjal. Kebiasaan minum air secara rutin juga menurunkan risiko penyakit kronis, seperti infeksi kandung kemih.

2.4.4 Indikasi dan Kontraindikasi Hidroterapi

a. Indikasi Hidroterapi

Indikasi dilakukan hidroterapi pada penderita diabetes melitus adalah sebagai berikut:

1) Pasien diabetes melitus dengan kadar gula darah tidak terkontrol dianjurkan untuk rutin mengonsumsi air putih. Hal dikarenakan air putih dapat dalam membantu proses pemecahan glukosa serta mendukung pembuangan zat sisa metabolisme, termasuk kelebihan glukosa, melalui ginjal dalam bentuk urine (Margarita et al., 2022).
2) Dehidrasi akibat kekurangan asupan cairan dapat menimbulkan dampak serius pada fungsi organ tubuh, terutama pada penderita diabetes melitus. Kondisi ini tidak hanya memperburuk kerja organ vital, tetapi juga dapat menimbulkan keluhan seperti rasa lelah, gangguan daya ingat, hingga kesulitan dalam berkonsentrasi (Hadinata & Budiman, 2022). Oleh karena itu, menjaga kecukupan hidrasi sangat penting untuk mendukung kestabilan metabolisme

b. Kontraindikasi Hidroterapi

Kontraindikasi hidroterapi pada penderita diabetes mellitus menurut Kusniawati & Suhanda (2017) yaitu :

a) Gangguan jantung tertentu

Pasien dengan gagal jantung kongestif atau gangguan irama jantung berat harus berhati-hati, karena air hangat bisa meningkatkan sirkulasi dan memperberat kerja jantung**.**

b) Gangguan ginjal berat

Jika fungsi ginjal sangat terganggu, asupan cairan harus dibatasi. Minum banyak air, termasuk air hangat, bisa menyebabkan overhidrasi atau hiponatremia (kadar natrium rendah dalam darah).

c) Hipotensi (tekanan darah rendah)

Konsumsi air hangat dapat memicu vasodilatasi atau pelebaran pembuluh darah, sehingga berpotensi menurunkan tekanan darah semakin rendah.

d) Gastritis akut atau tukak lambung aktif

Air hangat bisa merangsang sekresi asam lambung, yang dapat memperburuk gejala nyeri atau rasa perih.

e) Pasien dengan gangguan menelan (disfagia)

Risiko tersedak meningkat, terutama jika pasien memiliki refleks menelan yang buruk.

f) Pasien dengan pembatasan cairan (*fluid restriction*)

Misalnya pada gagal ginjal kronis, sirosis hati dengan asites, atau pasien edema berat. Selain itu, pembatasan cairan juga diterapkan pada kasus gagal jantung kongestif dan sindrom nefrotik, di mana kelebihan cairan dapat memperberat kondisi klinis pasien.

g) Setelah operasi tertentu atau kondisi gastrointestinal tertentu

Misalnya pada pasien pasca operasi saluran pencernaan yang masih dalam masa pembatasan oral intake.

2.4.5 Langkah – Langkah Hidroterapi

Menurut Kinasih (2022) prosedur pelaksanaan hidroterapi pada penderita diabetes mellitus adalah sebagai berikut:

1) Posisikan klien dalam posisi semifowler atau posisi lain yang membuat klien merasa nyaman dan rileks.
2) Siapkan air putih hangat dengan suhu sekitar 40–50°C dalam takaran 250 ml untuk sekali minum.
3) Anjurkan klien untuk meminum air putih hangat tersebut secara perlahan selama ±5–10 menit.
4) Pantau respon klien selama minum, terutama jika muncul keluhan seperti mual, tidak nyaman, atau sensasi terlalu panas.
5) Lakukan pemberian air putih hangat secara bertahap hingga total mencapai 1 liter per hari, dengan pembagian sebagai berikut:
    - Pagi hari setelah bangun tidur: 250 ml
    - Menjelang siang (±2 jam sebelum makan siang): 250 ml
    - Sore hari (±2 jam sebelum makan malam): 250 ml
    - Menjelang tidur malam: 250 ml
6) Pastikan setiap sesi minum dilakukan perlahan dan tidak tergesa-gesa untuk menghindari ketidaknyamanan lambung.
7) Catat dan pantau respon pasien setiap sesi, termasuk frekuensi berkemih, perasaan nyaman, dan keluhan lain.
8) Diskusikan dengan klien untuk membuat kesepakatan jadwal rutin minum air hangat setiap hari, disesuaikan dengan kebiasaan dan kondisi pasien.

2.5 Jurnal Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Jurnal Penelitian Terdahulu

No	Judul Jurnal	Penulis dan Tahun Terbit	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Kelebihan dan Kekurangan
1	Perbandingan Pemberian *Buerger Allen Exercise* terhadap Penurunan Gula Darah Sewaktu (GDS) pada Pasien Diabetes Melitus Tipe I dan Tipe II di Puskesmas Kedurang	Yeyen Sartika dan Fatsiwi Nunik Andari, Jurnal Ners Generation, Volume 04 Nomor 1, 2025	• **Desain Penelitian :** Desain kuantitatif dengan pendekatan quasi eksperimen, tepatnya model one group pretest-posttest design • **Populasi/Sample :** Pasien DM tipe I dan II yang terdaftar di Puskesmas Kedurang, dengan jumlah sampel 30 responden yang diambil secara purposive sampling • **Instrumen :** Lembar observasi untuk mencatat kadar gula	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat penurunan signifikan kadar gula darah setelah dilakukan *Buerger Allen Exercise* baik pada pasien DM tipe 1 maupun tipe 2, dengan nilai signifikansi (p) masing-masing sebesar 0,000 < 0,05, yang menunjukkan bahwa pemberian BAE efektif menurunkan kadar gula darah sewaktu. Rata-rata kadar GDS pada pasien DM tipe 1 setelah intervensi adalah 168,133 mg/dL, sementara pada DM tipe 2 adalah 173,600 mg/dL, dan	• **Kelebihan :** Penelitian ini memiliki kelebihan karena menunjukkan hasil yang signifikan bahwa *Buerger Allen Exercise* efektif menurunkan kadar gula darah sewaktu pada pasien diabetes melitus tipe I dan II. Metode yang digunakan, yaitu *quasi experimental* dengan pretest-posttest, sudah sesuai untuk melihat perubahan sebelum dan sesudah intervensi, serta analisis statistiknya tepat menggunakan *t-test*. • **Kekurangan :**

			darah sebelum dan sesudah intervensi • **Analisis Statistik :** Uji paired sample t-test guna mengetahui perubahan nilai GDS sebelum dan sesudah intervensi BAE pada masing-masing kelompok DM tipe 1 dan tipe 2. Selanjutnya, digunakan uji independent sample t-test untuk membandingkan efek BAE antara dua kelompok tersebut	nilai signifikansi perbandingan antara keduanya adalah 0,005, yang berarti terdapat perbedaan bermakna antara kedua kelompok. Intervensi ini terbukti efektif menurunkan kadar gula darah pada kedua tipe diabetes, sehingga dapat menjadi intervensi non-farmakologis yang direkomendasikan untuk pasien DM di layanan primer.	Kekurangan penelitian ini adalah tidak adanya kelompok kontrol, sehingga sulit memastikan hasil hanya dipengaruhi oleh intervensi yang diberikan. Selain itu, jumlah sampel yang kecil dan homogen (seluruhnya perempuan) membuat hasil penelitian kurang dapat digeneralisasi pada populasi yang lebih luas.
2	Pemberdayaan Masyarakat dalam Menurunkan Kadar Gula Darah dengan *Buerger Allen Exercise* pada	Candrawati Al Nurjanah, Nurul Aini, Dita Rizky Herliyanti, Nuradini, M. Martono Diel, Siti Haeriyah, Nurry	• **Desain Penelitian :** Pendekatan pengabdian masyarakat berbasis edukasi dan demonstrasi (ceramah	Hasil menunjukkan bahwa terapi *Buerger Allen* efektif dalam menurunkan kadar gula darah, di mana sebelum terapi terdapat 16 responden dengan kadar gula darah	• **Kelebihan :** Hasil penelitian menunjukkan bahwa terapi *Buerger Allen* efektif menurunkan kadar gula darah pada pasien diabetes

	Pasien Diabetes Melitus	Ayuningtyas Kusumastuti, Eva Marsepa, dan Bayu Imanuddin, Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat, Volume 8, Nomor 3, November 2024.	dan praktik langsung) sebagai metode pemberdayaan untuk mengurangi kadar gula darah melalui *Buerger Allen Exercise* • **Populasi/Sample :** Masyarakat penderita diabetes mellitus (DM) yang tinggal di RW 01 dan RW 03 Kelurahan Koang Jaya, Kota Tangerang, dengan jumlah sampel sebanyak 32 orang yang dipilih melalui teknik purposive sampling. • **Instrumen :** Media edukasi seperti modul manajemen diri pasien DM, video, alat pemeriksaan kadar	>200 mg/dL dan setelah terapi jumlah tersebut menurun menjadi hanya 9 responden. Sebaliknya, jumlah responden dengan kadar gula darah normal (<140 mg/dL) meningkat dari 7 menjadi 14 orang setelah terapi. Penurunan kadar gula darah ini dipengaruhi oleh gerakan aktif tungkai yang meningkatkan sirkulasi darah, sensitivitas insulin, dan metabolisme otot, serta membantu mengurangi resistensi insulin. Latihan ini dapat dilakukan secara mandiri dan rutin selama tiga kali seminggu, masing-masing 15 menit. Terapi *Buerger Allen* terbukti menjadi metode yang praktis, murah, dan efektif	melitus, terbukti dari penurunan rata-rata kadar gula darah sebelum dan sesudah terapi. Penelitian ini juga memiliki kelebihan karena melibatkan kegiatan pemberdayaan masyarakat, sehingga tidak hanya memberikan intervensi tetapi juga meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pasien dalam melakukan terapi secara mandiri. Selain itu, metode yang digunakan sederhana, mudah diterapkan, dan aman bagi pasien, sehingga berpotensi menjadi alternatif non-farmakologis yang efektif untuk mengontrol kadar gula darah.

			gula darah, leaflet, dan poster. • **Analisis Statistik :** Uji statistik inferensial yang digunakan (seperti uji t atau Wilcoxon). Namun, data yang disajikan dalam bentuk rata-rata (mean) sebelum dan sesudah terapi menunjukkan adanya analisis deskriptif kuantitatif yang digunakan untuk melihat selisih penurunan kadar gula darah.	sebagai tindakan preventif dan manajemen nonfarmakologis untuk pasien DM.	• **Kekurangan :** Namun, penelitian ini memiliki beberapa kekurangan, yaitu tidak disertai kelompok kontrol sehingga sulit memastikan bahwa penurunan kadar gula darah sepenuhnya disebabkan oleh terapi *Buerger Allen*. Selain itu, waktu observasi yang singkat dan variasi responden yang beragam membuat hasil penelitian kurang menggambarkan efek jangka panjang terapi tersebut secara menyeluruh.
3	*Buerger Allen Exercise* Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah di Kelurahan Slipi Jakarta Barat	Isnayati, Elfira Awalia Rahmawati, dan Sulistya Ningrum, Journal Keperawatan Degeneratif (JKD),	• **Desain Penelitian :** Desain studi kasus, yaitu bentuk penelitian observasional yang mendalami secara	Hasil menunjukkan bahwa rata-rata kadar gula darah sebelum intervensi adalah 240 mg/dL, sedangkan sesudah 6 hari latihan BAE, rata-rata kadar gula darah	• **Kelebihan :** Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Buerger Allen Exercise* (BAE) efektif menurunkan kadar gula darah pada

		Volume 1, Nomor 2, Desember 2023.	mendetail intervensi terhadap sejumlah kecil responden. • **Populasi/Sample :** Pasien dewasa dengan Diabetes Mellitus (DM), dan sampel yang digunakan sebanyak 5 responden yang dipilih dengan teknik purposive sampling. • **Instrumen :** Glukometer untuk mengukur kadar gula darah sewaktu (GDS), SOP *Buerger Allen Exercise* (BAE), serta lembar observasi. • **Analisis Statistik :** Deskriptif kuantitatif, tanpa uji statistik inferensial, mengingat desain studi kasus dan	turun menjadi 205 mg/dL, dengan rata-rata penurunan sebesar 35 mg/dL. Secara individu, responden I mengalami penurunan 44 mg/dL, responden II turun 30 mg/dL, responden III turun 29 mg/dL, responden IV turun 35 mg/dL, dan responden V turun 37 mg/dL. Selain itu, gejala seperti kebas berkurang dan pola makan responden menjadi lebih sehat. Latihan *Buerger Allen Exercise* secara rutin selama 6 hari efektif menurunkan kadar gula darah sewaktu pada pasien DM. Intervensi ini bekerja dengan meningkatkan sirkulasi darah perifer, merangsang pelepasan *nitric oxide,* dan meningkatkan suplai	pasien diabetes melitus, dengan rata-rata penurunan sebesar 35 mg/dL setelah dilakukan latihan selama enam hari berturut-turut. Kelebihan dari hasil penelitian ini adalah bahwa intervensi dilakukan secara teratur dengan prosedur yang jelas, menggunakan alat ukur yang tepat (glukometer), dan hasilnya konsisten pada semua responden. Selain itu, penelitian ini juga memperlihatkan efek fisiologis positif seperti berkurangnya keluhan kebas pada kaki, yang mendukung manfaat BAE terhadap sirkulasi perifer. • **Kekurangan :**

			jumlah sampel yang kecil.	oksigen dan nutrisi ke pankreas, sehingga meningkatkan produksi insulin.	Kekurangan dari hasil penelitian ini adalah jumlah responden yang sangat sedikit (hanya lima orang) sehingga hasilnya kurang dapat digeneralisasikan pada populasi yang lebih luas. Selain itu, penelitian ini tidak menggunakan kelompok kontrol, sehingga sulit memastikan bahwa penurunan kadar gula darah hanya disebabkan oleh latihan *Buerger Allen* dan bukan oleh faktor lain seperti perubahan pola makan atau aktivitas harian responden.
4	Pengaruh Hidroterapi Minum Air Putih terhadap Kadar Glukosa	Cipta Citra Karyani Gulo dan Evi Martalinda Harefa, Jurnal Kesehatan	• **Desain Penelitian :** Desain kuasi eksperimental (quasi experimental design)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok intervensi terjadi penurunan kadar gula darah	• **Kelebihan :** Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hidroterapi minum air

	Darah Penderita Diabetes Mellitus	Tambusai, Volume 5, Nomor 1, Maret 2024.	dengan pendekatan nonequivalent control group design, yaitu melibatkan dua kelompok (intervensi dan kontrol) yang tidak dipilih secara acak. • **Populasi/Sample :** Seluruh penderita diabetes mellitus yang berdomisili di Kelurahan Ilir, Kecamatan Gunungsitoli, Kota Gunungsitoli sebanyak 141 orang, dan jumlah sampel adalah 32 orang yang dibagi rata, 16 orang dalam kelompok intervensi dan 16 orang dalam kelompok kontrol.	sewaktu secara signifikan. Sebelum intervensi, mayoritas responden memiliki kadar gula darah ≥ 200 mg/dl namun setelah diberi hidroterapi minum air putih selama 14 hari, sebanyak 12 orang (75%) memiliki kadar gula darah < 200 mg/dl. Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value sebesar 0,000 (p < 0,05), sehingga disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan pemberian hidroterapi minum air putih terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus. Sementara itu, pada kelompok kontrol, kadar gula darah justru cenderung meningkat, dari 12 orang (75%) dengan kadar gula darah ≥ 200 mg/dl menjadi	putih berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus dengan nilai *p-value* = 0,000 (< 0,05). Kelebihan penelitian ini terletak pada desain quasi-eksperimen dengan kelompok kontrol dan intervensi, sehingga perbandingan efek terapi dapat terlihat jelas. Intervensi dilakukan secara sistematis selama 14 hari dengan pengaturan dosis air putih bertahap, yang menunjukkan perencanaan intervensi yang baik dan realistis. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi praktis karena menggunakan metode

			• **Instrumen :** Lembar observasi langsung terhadap kadar gula darah sebelum dan sesudah dilakukan terapi hidroterapi minum air putih. • **Analisis Statistik :** Uji Wilcoxon Signed Rank Test.	13 orang (81,2%) setelah periode pengamatan, dan nilai p-value sebesar 0,147 (p > 0,05) menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh signifikan tanpa intervensi hidroterapi. Hidroterapi minum air putih yang dilakukan secara rutin (dengan peningkatan volume dari 500 ml hingga 1000 ml setiap pagi sebelum aktivitas selama 14 hari) efektif menurunkan kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus.	sederhana, murah, dan mudah diterapkan oleh pasien sebagai terapi komplementer non-farmakologis untuk membantu menurunkan kadar gula darah. • **Kekurangan :** Kekurangan dari hasil penelitian ini adalah jumlah sampel yang terbatas (32 responden) sehingga generalisasi hasil penelitian masih terbatas pada populasi kecil. Selain itu, penelitian ini tidak menjelaskan secara rinci faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi kadar gula darah, seperti pola makan, aktivitas fisik, atau konsumsi obat anti-diabetes selama intervensi, yang bisa menjadi variabel

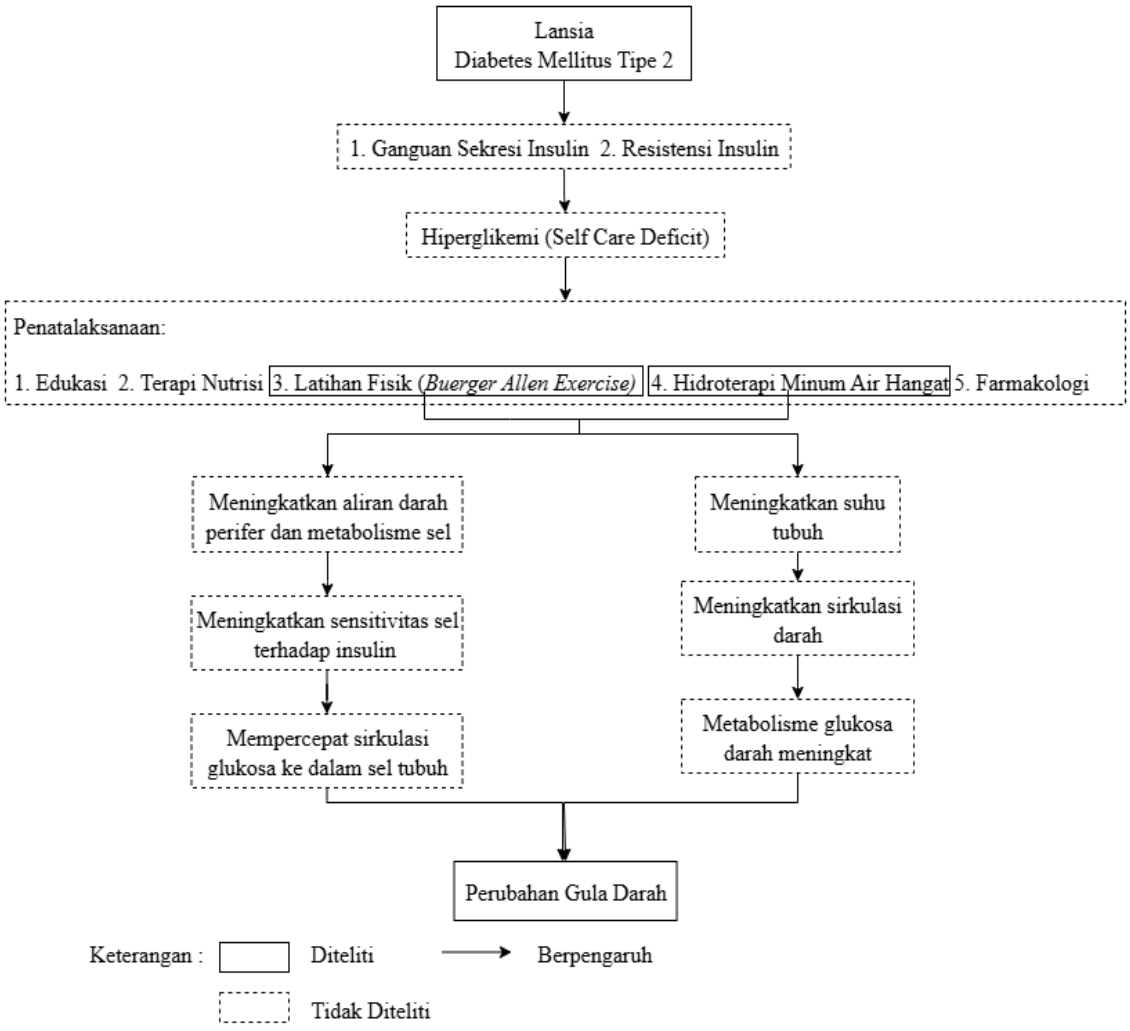
					pengganggu terhadap hasil penelitian.
5	Pengaruh Hidroterapi Terhadap Penurunan Gula Darah Sewaktu (GDS) pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II	Septi Kurniasari, Nining Sriningsih, Budi Antoro, dan Hengky Efrifahrizal, An Idea Nursing Journal, Volume 2, Edisi 1, Januari 2023.	• **Desain Penelitian :** Quasi-eksperimental dengan model pre-test post-test with control group • **Populasi/Sample :** 58 orang penderita diabetes mellitus tipe II. Sampel terdiri dari 36 responden yang dibagi secara merata menjadi dua kelompok: 18 responden dalam kelompok intervensi yang diberikan hidroterapi, dan 18 responden dalam kelompok kontrol yang hanya menerima pengobatan standar (minum obat).	Berdasarkan hasil penelitian, pada kelompok kontrol, kadar gula darah rata-rata sebelum pengobatan adalah 238,5 mmHg dan setelah pengobatan menurun menjadi 204,9 mmHg, dengan penurunan rata-rata sebesar 33,56 mmHg. Sementara itu, pada kelompok intervensi yang diberikan hidroterapi, kadar gula darah rata-rata sebelum intervensi adalah 230,8 mmHg, dan setelah hidroterapi menurun menjadi 178,3 mmHg, dengan penurunan rata-rata sebesar 52,5 mmHg. Hasil analisis bivariat menunjukkan nilai p = 0,001 (p < 0,05), yang berarti	• **Kelebihan :** Hasil penelitian menunjukkan bahwa hidroterapi berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar gula darah sewaktu pada pasien diabetes melitus tipe II, dengan nilai *p-value* = 0,001 (< 0,05). Kelebihan penelitian ini adalah desain quasi-eksperimen dengan kelompok kontrol dan intervensi, yang memungkinkan peneliti membandingkan efektivitas hidroterapi secara lebih objektif. Selain itu, penelitian ini menggunakan instrumen pengukuran yang akurat (glukotest) dan prosedur

			• **Instrumen :** Alat Glucotest untuk mengukur kadar gula darah sewaktu. • **Analisis Statistik :** Uji Independent T-test untuk membandingkan nilai rata-rata perubahan kadar gula darah antar kelompok, serta uji Shapiro-Wilk untuk uji normalitas distribusi data. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa semua data berdistribusi normal (nilai signifikansi > 0,05).	terdapat pengaruh signifikan pemberian hidroterapi terhadap penurunan kadar gula darah sewaktu pada pasien diabetes mellitus tipe II. Penelitian ini menyimpulkan bahwa hidroterapi, yaitu terapi dengan minum air putih minimal 1 liter per hari secara bertahap selama dua minggu, dapat membantu menurunkan kadar glukosa dalam darah secara signifikan.	pelaksanaan yang terencana dengan baik, sehingga hasilnya dapat dipercaya. Temuan ini juga memberikan manfaat praktis karena hidroterapi merupakan terapi sederhana, aman, dan murah yang dapat diterapkan sebagai intervensi nonfarmakologis untuk membantu mengontrol kadar gula darah. • **Kekurangan :** Kekurangan dari hasil penelitian ini adalah jumlah sampel yang relatif kecil, yaitu hanya 36 responden, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi secara luas. Selain itu, penelitian ini tidak menjelaskan secara

					mendalam faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi kadar gula darah, seperti asupan makanan, aktivitas fisik, dan kepatuhan terhadap pengobatan. Penelitian ini juga tidak meneliti efek jangka panjang hidroterapi, sehingga belum diketahui seberapa lama efek penurunan gula darah tersebut dapat bertahan.

2.6 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual yaitu suatu representasi konseptual yang menggambarkan keterkaitan antara teori dengan berbagai faktor yang dianggap sebagai permasalahan yang signifikan. Diagram dalam kerangka konsep diharapkan dapat menggambarkan relasi antara variabel variabel yang menjadi fokus penelitian (Nurdin, 2019). Rangkaian konsep penelitian ini diilustrasikan diagram di bawah ini:



Gambar 2.2 Kerangka Konseptual Pengaruh Kombinasi *Buerger Allen Exercise* dan Hidroterapi Minum Air Hangat Terhadap Kadar Gula Darah Lansia DM Tipe 2 di Puskesmas Polowijen Kota Malang

2.7 Penjelasan Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual ini disusun untuk menjelaskan keterkaitan berbagai faktor yang memengaruhi peningkatan kadar gula darah pada lansia dengan Diabetes Mellitus (DM) Tipe 2, serta langkah penatalaksanaan yang dapat diterapkan untuk menurunkannya. Pada lansia, DM tipe 2 umumnya terjadi akibat gangguan sekresi insulin dan resistensi insulin. Kedua kondisi tersebut menyebabkan terganggunya proses metabolisme glukosa dalam tubuh, yang berujung pada terjadinya hiperglikemia. Hiperglikemia yang tidak terkontrol erat kaitannya dengan *self care deficit*, di mana lansia mengalami keterbatasan dalam melakukan perawatan diri secara mandiri, termasuk dalam hal pengaturan diet, aktivitas fisik, dan pemantauan gula darah.

Untuk mengatasi kondisi ini, penatalaksanaan diabetes yang umum diberikan meliputi edukasi, terapi gizi, latihan fisik, hidroterapi minum air hangat, dan terapi farmakologi. Fokus utama dalam penelitian ini adalah kombinasi dua intervensi non-farmakologis, yaitu latihan fisik berupa *buerger allen exercise* dan hidroterapi minum air hangat. Latihan fisik *buerger allen exercise* bekerja dengan meningkatkan aliran darah perifer dan metabolisme sel, meningkatkan sensitivitas sel terhadap insulin, serta mempercepat sirkulasi glukosa ke dalam sel tubuh. Di sisi lain, hidroterapi minum air hangat berperan dalam meningkatkan suhu tubuh, melancarkan sirkulasi darah, dan mempercepat metabolisme glukosa dalam tubuh. Kedua intervensi ini diyakini saling melengkapi dalam memperbaiki kontrol glukosa darah pada lansia penderita DM tipe 2.

Dengan dasar pemikiran tersebut, kerangka konseptual ini menggambarkan bahwa kombinasi latihan fisik *buerger allen exercise* dan hidroterapi minum air hangat dapat memberikan pengaruh terhadap kadar gula darah pada lansia dengan DM tipe 2. Pengaruh ini terjadi melalui mekanisme peningkatan sirkulasi darah dan metabolisme tubuh, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap perubahan kadar glukosa dalam darah secara signifikan.

2.8 Hipotesis Penelitian

Istilah hipotesis merujuk pada jawaban sementara terhadap pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebagai pertanyaan (Amruddin dkk., 2022). Hipotesis pada penelitian ini, yaitu:

1. H0 : Tidak terdapat pengaruh kombinasi *buerger allen exercise* dan hidroterapi minum air hangat terhadap kadar gula darah lansia DM tipe 2 di Puskesmas Polowijen Kota Malang
2. H1 : Terdapat pengaruh kombinasi *buerger allen exercise* dan hidroterapi minum air hangat terhadap kadar gula darah lansia DM tipe 2 di Puskesmas Polowijen Kota Malang