

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Konsep Dasar Lansia**

##### **2.1.1. Definisi Lansia**

*World Health Organization* (WHO) mengungkapkan bahwa lansia rentan mengalami penurunan baik fisik maupun mental (Indrayani & Ronoatmojo, 2018). Kualitas hidup lansia dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk kesehatan fisik, kesejahteraan psikologis, interaksi sosial, serta hubungan dengan lingkungan yang berdampak pada kualitas hidup mereka (Wiraini *et al.*, 2021). Oleh karena itu, banyak lansia menghadapi tantangan kesehatan yang dapat mengurangi kemampuan mereka dalam menjalani aktivitas sehari-hari, seperti mandi, berpindah tempat dan aktivitas lainnya (Luh *et al.*, 2019).

Lansia didefinisikan sebagai individu berusia 60 tahun ke atas, mengalami proses penuaan yang ditandai oleh perubahan kumulatif dan penurunan daya tahan tubuh terhadap rangsangan eksternal dan internal (Bahria *et al.*, 2022). Proses ini tidak hanya mempengaruhi kesehatan fisik, seperti penurunan fungsi organ dan peningkatan kerentanan terhadap penyakit tidak menular, seperti diabetes melitus, tetapi juga kesehatan psikis (Hakim, 2020). Lansia sering kali mengalami gangguan pada sistem kardiovaskuler, pendengaran, dan penglihatan, yang berkontribusi pada penurunan kualitas hidup mereka (Surti *et al.*, 2017).

##### **2.1.2. Kategori Lansia**

Dalam penelitian Wiraini *et al.* (2021), *World Health Organization* (WHO) mengelompokkan lansia menjadi 4 kategori untuk memahami kondisi dan kebutuhan kesehatan lansia yang terus berkembang, yaitu:

###### **1. *Middle Age* atau usia pertengahan : 45 – 59 tahun**

Di tahap ini, individu umumnya masih berada dalam fase produktif, tetapi mulai menunjukkan gejala awal penuaan. Perubahan fisik seperti penurunan laju metabolisme, pengurangan massa otot, dan berkurangnya kepadatan tulang mungkin sudah mulai terlihat.

Meskipun belum termasuk dalam kategori lansia, kelompok usia pra-lansia disarankan untuk mulai lebih memperhatikan kesehatan mereka, terutama dalam mencegah penyakit degeneratif seperti diabetes, hipertensi, dan penyakit jantung yang sering muncul di fase selanjutnya. Upaya pencegahan ini dapat dilakukan melalui penerapan gaya hidup sehat, pemeriksaan kesehatan secara berkala, dan penyesuaian aktivitas fisik yang sesuai (Sabilla *et al.*, 2021).

### **2. *Elderly* atau lanjut usia : 60-74 tahun**

Pada fase ini, perubahan biologis mulai terasa, seperti penurunan fungsi organ, yang dapat meningkatkan risiko terhadap penyakit kronis. Meskipun lansia dalam kategori ini masih dapat aktif secara fisik dan mental, mereka menghadapi peningkatan risiko gangguan kesehatan seperti hipertensi, diabetes mellitus, osteoarthritis, dan penyakit kardiovaskular (Badan Pusat Statistik, 2022). Oleh karena itu, dukungan kesehatan yang berfokus pada deteksi dini dan pengelolaan penyakit kronis sangat penting pada tahap ini untuk menjaga kualitas hidup (Annisa & Komalasari, 2024; Hamzah *et al.*, 2024).

### **3. *Old* atau lanjut usia tua : 75-90 tahun**

Lansia yang memasuki tahap penuaan lanjut mengalami penurunan signifikan dalam kemampuan fisik dan mental (Jamil *et al.*, 2024). Pada usia ini, banyak dari mereka memerlukan bantuan untuk melakukan aktivitas sehari-hari, dan risiko gangguan kognitif, seperti demensia, meningkat (Pragholapati *et al.*, 2021). Masalah mobilitas dan melemahnya fungsi otot dapat mengurangi kemandirian lansia, sehingga mereka memerlukan perawatan atau dukungan lebih intensif. Oleh karena itu, program kesehatan untuk lansia sebaiknya mencakup manajemen nyeri, pencegahan jatuh, serta dukungan sosial dan emosional (Lugasi & Asmawati, 2024).

### **4. *Very Old* atau usia sangat tua : lebih dari 90 tahun**

Lansia yang sangat tua merupakan kelompok yang mengalami penuaan yang ekstrem. Pada fase ini, proses penuaan telah mencapai

tahap yang lebih lanjut, dan individu dalam kelompok ini sering kali mengalami keterbatasan fisik serta kognitif yang signifikan. Risiko untuk mengembangkan penyakit degeneratif berat, seperti Alzheimer dan gangguan neurologis lainnya, meningkat secara signifikan di antara mereka. Lansia sangat tua biasanya memerlukan bantuan penuh dalam menjalani aktivitas sehari-hari, sehingga kebutuhan akan perawatan jangka panjang menjadi sangat penting. Program perawatan difokuskan pada manajemen nyeri, dukungan kognitif, dan perawatan paliatif yang bertujuan untuk memberikan kenyamanan serta meningkatkan kualitas hidup (Moh Hanafi *et al.*, 2022). WHO telah mengembangkan klasifikasi ini sebagai panduan bagi penyedia layanan kesehatan dan peneliti untuk memahami kebutuhan serta tantangan kesehatan yang spesifik pada setiap tahap usia lanjut.

Dengan pemahaman ini, intervensi kesehatan yang sesuai dapat dilaksanakan, baik untuk pencegahan maupun penanganan masalah kesehatan kronis untuk membantu lansia dalam mempertahankan kualitas hidup mereka di setiap tahap penuaan.

### **2.1.3. Masalah Yang Timbul Pada Lansia**

Lansia mengalami penurunan fungsi tubuh, seperti pendengaran, penglihatan, dan memori, yang berdampak pada kehidupan sosial dan psikologis mereka. Mereka perlu berbicara lebih keras dan berhati-hati saat bergerak untuk mencegah jatuh. Penurunan memori membuat mereka lebih lama dalam mengingat, mempengaruhi kesejahteraan mental. Lingkungan yang aman dan nyaman penting untuk mengurangi risiko cedera dan stres, serta meningkatkan kualitas hidup (Lase, 2021). Selain itu, lansia juga rentan terhadap berbagai penyakit, termasuk Diabetes Mellitus, penyakit jantung koroner, hipertensi, dan *gout arthritis* :

#### **1. Diabetes Mellitus**

Diabetes mellitus merupakan salah satu kondisi kesehatan yang paling sering dialami oleh lansia. DM tipe 2 khususnya banyak dijumpai pada kelompok usia ini, yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang tinggi akibat resistensi insulin atau penurunan produksi

insulin oleh pankreas. Faktor penuaan menyebabkan sel-sel tubuh menjadi kurang responsif terhadap insulin, sementara penurunan fungsi pankreas dalam memproduksi insulin juga berkontribusi pada perkembangan diabetes di usia lanjut (*American Diabetes Association, 2022*).

Diabetes pada lansia perlu mendapat perhatian khusus karena dapat meningkatkan risiko komplikasi kardiovaskular, neuropati, dan retinopati. Manajemen diabetes pada lansia melibatkan pemantauan kadar gula darah yang lebih ketat serta pendekatan individual yang mempertimbangkan kondisi fisik dan kemampuan fungsi kognitif mereka (*Zendels et al., 2022*).

## **2. Hipertensi**

Hipertensi, atau tekanan darah tinggi, adalah kondisi yang sangat umum pada lansia dan menjadi salah satu faktor risiko utama penyakit jantung dan stroke pada kelompok ini. Hipertensi pada lansia sering disebabkan oleh perubahan elastisitas pembuluh darah akibat penuaan, yang mengakibatkan penurunan kemampuan pembuluh darah dalam menyesuaikan diri terhadap perubahan tekanan darah. Selain itu, faktor gaya hidup seperti pola makan tinggi natrium, kurangnya aktivitas fisik, dan stres juga berkontribusi pada meningkatnya prevalensi hipertensi pada lansia. Pengelolaan hipertensi pada lansia memerlukan pendekatan yang hati-hati, karena penggunaan obat antihipertensi yang berlebihan dapat menimbulkan efek samping, seperti hipotensi ortostatik, yang meningkatkan risiko jatuh pada lansia (*Zendels et al., 2022*).

## **3. Jantung Koroner**

Kelompok usia pra-lansia (45-59 tahun) menghadapi risiko tinggi terhadap penyakit jantung koroner, yang sering disebabkan oleh kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, dan garam berlebihan. Gaya hidup tidak sehat dan kurangnya aktivitas fisik akibat kesibukan kerja meningkatkan risiko hipertensi, yang dapat menyebabkan masalah kesehatan jantung (*halim & sutriyawan, 2022*). Penyakit jantung

koroner terjadi akibat penyempitan arteri koroneria, mengganggu aliran oksigen dan nutrisi ke otot jantung, yang dapat berujung pada kegagalan jantung dan gangguan irama jantung (Qatrunnada & Amalia, 2024).

#### **4. Asam urat**

Asam urat atau gout merupakan gangguan metabolisme yang sering terjadi pada lansia akibat penumpukan kristal asam urat di persendian. Penurunan kemampuan ginjal dalam membuang asam urat serta gangguan metabolisme purin pada usia lanjut dapat menyebabkan kadar asam urat dalam darah meningkat, yang kemudian mengendap di sendi dan menimbulkan nyeri, terutama pada sendi kaki dan lutut. Lansia dengan gout perlu menghindari konsumsi makanan tinggi purin, seperti daging merah dan makanan laut, serta disarankan untuk menjalani terapi obat untuk membantu mengurangi kadar asam urat dalam darah. Selain itu, gout pada lansia juga bisa diperburuk oleh faktor-faktor seperti penggunaan obat diuretik yang dapat meningkatkan kadar asam urat dalam tubuh (Anjani *et al.*, 2024).

## **2.2. Diabetes Melitus**

### **2.2.1. Definisi Diabetes Melitus**

Diabetes adalah masalah kesehatan yang signifikan bagi populasi lanjut usia, dengan sekitar 25% individu berusia di atas 65 tahun terdiagnosis menderita diabetes, dan angka ini diperkirakan akan terus meningkat dalam beberapa dekade mendatang. Lansia yang menderita diabetes cenderung memiliki tingkat kematian yang lebih tinggi, mengalami disabilitas fungsional, dan lebih rentan terhadap penyakit penyerta seperti hipertensi, penyakit jantung koroner, dan stroke dibandingkan dengan mereka yang tidak mengidap diabetes. Selain itu, mereka juga berisiko lebih tinggi mengalami berbagai sindrom geriatri, termasuk polifarmasi, gangguan kognitif, inkontinensia urin, risiko jatuh, dan nyeri (Prasetyo, 2020). Oleh karena itu, diabetes melitus menjadi salah satu penyakit kronis yang tidak dapat disembuhkan dan merupakan ancaman serius bagi kesehatan (Adila, 2020).

Penderita diabetes melitus menghadapi berbagai tantangan dalam kehidupan sehari-hari yang dapat mempengaruhi kualitas hidup mereka (Umam *et al.*, 2020). Diabetes melitus adalah sindrom klinis yang ditandai dengan gangguan metabolik, terutama hiperglikemia, yang disebabkan oleh masalah dalam sekresi insulin, fungsi insulin, atau keduanya (Jon Parulian Simarmata, 2024). Hiperglikemia adalah ciri khas dari diabetes melitus (DM), meskipun kondisi ini juga dapat muncul dalam situasi lain. Diagnosis diabetes melitus ditegakkan jika kadar gula darah saat pemeriksaan lebih dari 200 mg/dl atau kadar gula darah puasa melebihi 126 mg/dl (Abdurrahman, 2022).

### 2.2.2. Etiologi Diabetes Melitus

Etiologi diabetes melitus bervariasi tergantung pada tipe diabetes yang diderita individu. Pada DM tipe 1, penyebab utama adalah autoimun, di mana sistem kekebalan tubuh menyerang dan merusak sel beta pankreas, yang menyebabkan berkurangnya produksi insulin. DM tipe 2, yang lebih umum, dipengaruhi oleh faktor genetik dan gaya hidup, termasuk obesitas, pola makan yang buruk, dan kurangnya aktivitas fisik. Faktor-faktor ini menyebabkan resistensi insulin, yaitu kondisi di mana tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif. Selain itu, diabetes gestasional muncul pada masa kehamilan dan berhubungan dengan perubahan hormonal yang menyebabkan ketahanan insulin sementara (Lestari, Zulkarnain, & Sijid Aisyah, 2021).

### 2.2.3. Klasifikasi Diabetes Melitus

Menurut Hardianto (2021) dan Soelistijo *et al.* (2019), diabetes melitus dikelompokkan menjadi 4 bagian sebagai berikut :

Tabel 2.1. Klasifikasi Diabetes Melitus

Klasifikasi	Deskripsi
Diabetes Mellitus Tipe 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penghancuran sel beta sering kali berhubungan dengan kekurangan insulin yang cukup serius, yang dapat disebabkan oleh faktor autoimun atau bisa juga bersifat idiopatik.</li> <li>▪ Ciri-ciri klinis yang terlihat mencakup indeks massa tubuh, penggunaan insulin dalam satu tahun setelah diagnosis, serta</li> </ul>

	peningkatan risiko terjadinya ketoasidosis diabetik.
Diabetes Mellitus Tipe 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kondisi ini bervariasi, dimana yang paling umum disebabkan oleh resistensi insulin (ketahanan insulin). Hal ini berarti bahwa tubuh tidak dapat memproses insulin dengan efisien. Sebagai konsekuensi dari hal tersebut, pancreas mulai mengeluarkan lebih banyak insulin untuk menyeimbangkannya. Namun, dalam jangka Panjang, kemampuan pancreas untuk membuat insulin semakin terbatas sehingga kadar gula darahpun meningkat.</li> <li>▪ Diabetes melitus tipe 2 menjadi masalah serius akibat perubahan budaya, ekonomi, dan sosial, serta faktor seperti populasi lanjut usia, urbanisasi, pola makan tidak sehat, obesitas, kurangnya aktivitas fisik, gaya hidup buruk, malnutrisi pada janin, dan paparan hiperglikemia selama kehamilan.</li> </ul>
Gestasional	Diabetes yang terdiagnosa pada trimester kedua atau ketiga kehamilan, di mana tidak ada riwayat diabetes sebelum masa kehamilan.
Tipe spesifik yang berkaitan dengan penyebab lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sindrome Diabetes Monogenetik (termasuk <i>Diabetes Neonatal dan Maturity-Onset Diabetes of the Young</i> [MODY]).</li> <li>▪ Penyakit Eksokrin Pankreas, seperti Fibrosis, Kistik, dan Pancreatitis.</li> <li>▪ Dapat disebabkan oleh obat-obatan atau zat kimia tertentu, misalnya glukokortikoid selama terapi HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ.</li> </ul>

#### 2.2.4. Manifestasi Klinis Diabetes Melitus

Manifestasi klinis diabetes melitus (DM) bervariasi tergantung pada jenis dan tingkat keparahan penyakit. Gejala utama, akibat ketidakmampuan tubuh mengatur glukosa darah, termasuk hiperglikemia. Pada DM tipe 1 dan tipe 2, gejala khas yang muncul adalah poliuria (sering berkemih) terjadi ketika kadar glukosa dalam darah melebihi 180 mg/dl, sehingga ginjal tidak dapat mengabsorpsi glukosa dan mengeluarkannya bersama urine. Kedua adalah polidipsia (haus berlebihan) yang muncul sebagai respons terhadap kehilangan cairan akibat poliuri dan terakhir polifagia (lapar berlebihan)

disebabkan oleh ketidakmampuan sel untuk mengambil glukosa dari darah yang diperlukan untuk energi (Hadrianti, 2022; Kim *et al.*, 2020).

Adapun menurut Wideasari *et al.* (2021), gejala lainnya meliputi pengelihatian kabur, kelelahan, mulut kering, gatal-gatal, gangguan fungsi seksual, keputihan, serta mudah terkena infeksi atau luka. Penderita juga sering mengalami kesemutan dan kebas yang akan mengakibatkan terjadinya neuropati dan sensitivitas terhadap kaki menurun (Dinarqi & Purwanti, 2021). Gejala yang timbul pada pasien neuropati perifer termasuk paresthesia (rasa tertusuk-tusuk, kesemutan, atau peningkatan kepekaan), rasa terbakar biasanya terjadi pada malam hari dan kaki yang terasa bau pati.

Selain itu, ada penurunan fungsi *proprioceptif*, penurunan sensibilitas terhadap sentuhan ringan, dan penurunan sensibilitas terhadap nyeri dan suhu. Ini semua membuat penderitanya berisiko mengalami cedera dan infeksi pada kaki tanpa sadar. Jika neuropati perifer tidak diatasi segera dan tidak dilakukan penanganan yang tepat, maka bisa menyebabkan ulkus kaki diabetes bahkan nekrosis jaringan yang berakhir pada amputasi (Yulita *et al.*, 2019), oleh karena itu gejala-gejala ini jangan dibiarkan saja agar tidak dapat menurunkan kualitas hidup dan menyebabkan komplikasi yang lebih serius (Anggraini *et al.*, 2023).

#### **2.2.5. Patofisiologi Diabetes Melitus**

Patofisiologi diabetes melitus (DM) berkaitan erat dengan gangguan pada mekanisme pengaturan glukosa dan fungsi insulin, baik pada diabetes tipe 1 maupun tipe 2. Pada DM tipe 1, penyebab utama adalah kerusakan autoimun pada sel beta pankreas, yang berfungsi memproduksi insulin. Sistem imun tubuh secara keliru menyerang dan merusak sel beta, menyebabkan produksi insulin menurun drastis atau bahkan berhenti sama sekali. Tanpa insulin, tubuh tidak dapat memasukkan glukosa ke dalam sel untuk digunakan sebagai energi. Hal ini mengakibatkan peningkatan kadar glukosa dalam darah yang berkepanjangan, yang dikenal sebagai hiperglikemia. Ketiadaan insulin juga memicu pemecahan lemak dan protein untuk energi, yang dapat menyebabkan ketoasidosis diabetik,



kondisi serius yang sering menjadi tanda awal DM tipe 1 (Mariadoss *et al.*, 2022).

Pada DM tipe 2, patofisiologinya lebih kompleks dan melibatkan beberapa mekanisme utama, yaitu resistensi insulin, disfungsi sel beta pankreas, serta gangguan regulasi glukosa oleh hati. Beberapa faktor diantaranya genetik, gaya hidup, dan diet yang mengarah pada obesitas merupakan faktor terjadinya kondisi tersebut. Obesitas menyebabkan resistensi insulin, di mana tubuh kesulitan menggunakan insulin yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh penumpukan lemak yang mengganggu pengambilan glukosa, sehingga kadar gula darah sulit dikontrol dan meningkatkan risiko diabetes tipe 2. Aktivitas fisik, seperti olahraga, dapat membantu mengubah glukosa menjadi energi dan meningkatkan sensitivitas insulin. Pola makan yang buruk, dengan kurangnya konsumsi buah dan sayur, juga berkontribusi pada obesitas (Lima *et al.*, 2022; Nasution *et al.*, 2018).

Resistensi insulin, kondisi di mana sel-sel tubuh terutama sel otot, hati, dan lemak tidak merespon insulin secara efektif, menjadi faktor utama pada DM tipe 2. Ketika sel-sel tubuh tidak mampu menyerap glukosa secara optimal, pankreas mencoba mengkompensasi dengan memproduksi lebih banyak insulin. Namun, seiring berjalannya waktu, sel beta pankreas menjadi lelah dan tidak mampu lagi mempertahankan produksi insulin yang tinggi. Akibatnya, kadar insulin mulai menurun, dan hiperglikemia menjadi lebih sulit dikendalikan (Lima *et al.*, 2022).

Gangguan metabolisme ini juga berdampak pada regulasi glukosa oleh hati. Dalam kondisi normal, insulin menghambat produksi glukosa oleh hati. Akan tetapi, pada individu dengan resistensi insulin, efek penghambatan ini berkurang, sehingga hati tetap memproduksi dan melepaskan glukosa ke dalam darah, meskipun kadar glukosa darah sudah tinggi. Proses ini semakin memperburuk hiperglikemia pada pasien dengan DM tipe 2. Pada saat yang sama, peningkatan kadar glukosa dan resistensi insulin juga menyebabkan stres oksidatif dan peradangan kronis pada sel

beta pankreas, yang semakin mempercepat penurunan fungsi sel beta (Ruze *et al.*, 2023).

Secara keseluruhan, patofisiologi DM baik tipe 1 maupun tipe 2 melibatkan mekanisme yang berbeda namun berujung pada hasil akhir yang sama, yaitu hiperglikemia kronis. Pada DM tipe 1, defisiensi insulin mutlak disebabkan oleh kerusakan autoimun pada sel beta, sedangkan pada DM tipe 2, kombinasi antara resistensi insulin, disfungsi sel beta, dan gangguan regulasi glukosa oleh hati menjadi penyebab utama (Banday *et al.*, 2020).

#### **2.2.6. Komplikasi Diabetes Melitus**

Penyakit Diabetes Mellitus (DM) sering disertai dengan komplikasi seperti hipertensi. Penderita DM umumnya mengalami resistensi insulin, di mana insulin yang cukup tidak berfungsi optimal untuk mengubah glukosa, menyebabkan kadar glukosa darah meningkat. Selain itu, insulin dapat meningkatkan retensi natrium di ginjal dan aktivitas sistem saraf simpatik, yang berkontribusi pada peningkatan tekanan darah. Penelitian menunjukkan hubungan kuat antara DM dan hipertensi, dengan resistensi insulin menjadi salah satu faktor utama yang memicu kondisi ini (Saragih *et al.*, 2019).

Menurut Cole & Florez pada tahun 2020, diabetes melitus dapat menimbulkan komplikasi serius yang memengaruhi banyak organ tubuh, yang umumnya terbagi menjadi komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular. Komplikasi mikrovaskular disebabkan oleh kerusakan pembuluh darah kecil akibat hiperglikemia kronis. Retinopati diabetes (kebutaan), yang ditandai dengan perubahan dan kerusakan pembuluh darah retina, merupakan penyebab utama kebutaan pada orang dewasa. Nefropati diabetes, kerusakan pada ginjal yang dapat berkembang menjadi gagal ginjal, juga termasuk dalam komplikasi ini, dan sering kali dideteksi melalui pemeriksaan albuminuria. Selain itu, neuropati diabetes kerusakan pada sistem saraf perifer dan otonom dapat menimbulkan gejala berupa rasa sakit, kesemutan, dan kelemahan otot. Komplikasi mikrovaskular lain yang dapat terjadi pada kulit meliputi kekeringan dan munculnya retakan (*cracks*), serta terbentuknya celah-celah yang dapat mempermudah penetrasi

mikroorganisme sehingga hal ini dapat menyebabkan terjadinya ulkus dan ganggren (Yuhelma *et al.*, 2020).

Komplikasi makrovaskular terjadi akibat kerusakan pembuluh darah besar, sering kali karena aterosklerosis yang diperparah oleh diabetes. Penyakit jantung koroner, salah satu komplikasi makrovaskular yang umum, terjadi lebih sering pada penderita diabetes dan meningkatkan risiko serangan jantung. Selain itu, stroke dan penyakit arteri perifer juga merupakan risiko utama yang disebabkan oleh penumpukan plak dalam arteri besar yang menghambat aliran darah ke otak dan anggota tubuh, sehingga berpotensi menyebabkan kelumpuhan dan gangguan sirkulasi yang dapat mengarah pada amputasi pada kasus yang parah (Alam *et al.*, 2021). Dan untuk komplikasi lainnya yang dapat terjadi jika pada system gastrointestinal mencakup disfagia, mual, muntah, diare, dan konstipasi. Sementara itu pada bagian system genitorinaria yang mungkin muncul termasuk gangguan ereksi, ejakulasi retrograde, serta penurunan lubrikasi vagina (Yuhelma *et al.*, 2020).

Diabetes juga meningkatkan risiko komplikasi lain seperti infeksi dan gangguan penyembuhan luka, yang disebabkan oleh disfungsi sistem kekebalan akibat kadar glukosa darah yang tinggi. Hiperglikemia menghambat proses penyembuhan, sehingga luka pada penderita diabetes sering kali lebih lama sembuh dan lebih rentan terhadap infeksi. Oleh karena itu, manajemen diabetes yang baik dan pemantauan rutin sangat penting untuk mencegah atau mengurangi risiko komplikasi tersebut (Cole & Florez, 2020).

#### **2.2.7. Faktor Risiko**

Diabetes melitus dapat disebabkan oleh berbagai faktor risiko baik yang dapat diubah maupun yang tidak dapat diubah menurut Harefa & Lingga (2023) dan Utomo (2020), diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Faktor risiko yang dapat diubah

- a. Faktor Genetik atau keturunan

Seseorang memiliki risiko lebih tinggi terkena diabetes jika salah satu atau kedua orang tuanya mengidap penyakit ini. Anak

laki-laki cenderung menjadi penderita, sementara anak Perempuan lebih sering menjadi pembawa gen dan dapat mewariskannya kepada keturunannya. Oleh karena itu, anak-anak dari penderita diabetes sebaiknya menjaga pola makan sehat dan rutin berolahraga untuk mengurangi kemungkinan terkena penyakit ini. Selain itu, penting juga untuk menghindari stress.

b. Faktor Usia

Pada usia lanjut, fungsi tubuh secara fisiologis mengalami penurunan, termasuk dalam sekresi dan resistensi insulin. Hal ini mengakibatkan pengendalian kadar glukosa darah menjadi kurang efektif. Proses penuaan ini dapat menyebabkan kerusakan makroangiopati, yang berdampak pada sirkulasi darah.

2. Faktor risiko yang tidak dapat diubah

a. Obesitas

Obesitas yang ditandai dengan indeks massa tubuh (IMT)  $23 \text{ kg/m}^2$  pada Wanita dan  $25 \text{ kg/m}^2$  pada pria, sering kali menyebabkan resistensi insulin. Ketika kadar insulin melebihi  $10 \text{ U/ml}$ , kondisi ini dapat mengindikasikan hyperinsulinemia, yang berpotensi memicu aterosklerosis dan vaskulopati. Obesitas menjadi faktor risiko diabetes, terutama tipe 2, karena menyebabkan resistensi insulin. Kelebihan berat badan meningkatkan kadar asam lemak dan peradangan, yang mengganggu kemampuan sel untuk menggunakan insulin secara efektif. Selain itu, lemak perut dapat melepaskan bahan kimia pro-inflamasi yang lebih lanjut mengurangi sensitivitas insulin. Penelitian menunjukkan bahwa individu dengan obesitas memiliki risiko hingga 4,92 kali lebih tinggi untuk mengembangkan diabetes dibandingkan yang tidak obesitas. Oleh karena itu, pengelolaan berat badan dan gaya hidup sehat sangat penting untuk mencegah diabetes.

b. Kebiasaan Merokok

Kebiasaan merokok meningkatkan risiko diabetes melitus tipe 2 sebesar 30-40% dibandingkan non-perokok. Merokok mengganggu fungsi sel, meningkatkan peradangan, dan merusak sel beta pankreas yang memproduksi insulin. Nikotin juga menyebabkan resistensi insulin, membuat sel sulit merespons insulin dan meningkatkan kadar gula darah. Selain itu, merokok memperburuk komplikasi diabetes seperti penyakit kardiovaskular dan kerusakan saraf. Oleh karena itu, berhenti merokok dapat menurunkan risiko diabetes dan komplikasinya secara signifikan.

c. Ketidakpatuhan Diet

Kepatuhan terhadap diet merupakan faktor risiko diabetes melitus tipe 2 karena ketidakpatuhan dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah. Diet yang tidak sesuai mengurangi efektivitas pengobatan dan meningkatkan risiko komplikasi. Faktor-faktor seperti dukungan keluarga, pengetahuan tentang diabetes, dan kondisi sosioekonomi juga memengaruhi kepatuhan diet pasien. Ketidakpatuhan dalam diet sering disebabkan oleh kurangnya informasi, dukungan sosial, dan kesulitan finansial. Oleh karena itu, menjaga kepatuhan diet sangat penting untuk pengelolaan diabetes yang efektif.

d. Kurangnya aktivitas fisik

Aktivitas fisik memiliki peranan penting dalam meningkatkan sirkulasi darah, menurunkan berat badan, dan meningkatkan sensitivitas insulin, yang berkontribusi pada pengendalian kadar gula darah. Dengan menjaga kadar gula darah yang stabil, risiko komplikasi kronis akibat diabetes mellitus dapat diminimalkan. Melakukan olahraga secara teratur, setidaknya tiga kali seminggu selama 30 menit, dapat memperbaiki metabolisme karbohidrat dan lipid serta membantu penurunan berat badan secara efektif.

e. Pengobatan tidak teratur

Pengobatan yang tidak teratur meningkatkan risiko diabetes karena dapat menyebabkan fluktuasi kadar gula darah yang berbahaya. Ketidakpatuhan dalam mengonsumsi obat diabetes dapat mengakibatkan hiperglikemia, yang memperburuk kondisi dan meningkatkan risiko komplikasi serius seperti kerusakan ginjal dan penyakit jantung. Selain itu, kurangnya kepatuhan pada pengobatan dapat memperpanjang durasi penyakit, sehingga memperburuk gejala dan meningkatkan frekuensi penggunaan obat. Oleh karena itu, mengikuti anjuran dokter sangat penting untuk mengontrol kadar gula darah dan mencegah komplikasi.

#### 2.2.8. Pemeriksaan Penunjang

Pemeriksaan penunjang diabetes melitus melibatkan serangkaian tes yang bertujuan untuk mendiagnosis kondisi dan memantau kontrol glukosa jangka panjang. Pengukuran kadar glukosa darah puasa menjadi tes awal yang umum dilakukan, dengan nilai  $\geq 126$  mg/dL mengindikasikan diabetes. Selain itu, tes toleransi glukosa oral (OGTT) adalah pemeriksaan lanjutan di mana pasien mengonsumsi larutan glukosa, dan kadar glukosa darah diukur setelah dua jam. Hasil lebih dari 200 mg/dL pada tes ini menandakan adanya diabetes, dan sering kali OGTT digunakan untuk mengkonfirmasi diagnosis pada kasus-kasus tertentu (*Association*, 2022; Rahmasari & Wahyuni, 2019).

Tes hemoglobin A1c (HbA1c) adalah pemeriksaan penting yang mencerminkan kontrol glukosa darah rata-rata selama tiga bulan terakhir. HbA1c memiliki keunggulan karena tidak terpengaruh oleh fluktuasi harian kadar glukosa darah, sehingga memberikan gambaran yang lebih stabil tentang kontrol glukosa jangka panjang. Nilai HbA1c  $\geq 6,5\%$  dianggap sebagai kriteria diagnosis diabetes dan juga digunakan untuk memantau efektivitas terapi yang dijalani oleh pasien. Pemeriksaan ini bermanfaat dalam mengidentifikasi pasien dengan risiko tinggi komplikasi karena nilai HbA1c yang lebih tinggi berhubungan dengan risiko komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular (Hasanah & Ikawati, Apt., 2021).

Pemeriksaan tambahan diperlukan untuk memantau komplikasi jangka panjang akibat diabetes, yang sering kali mempengaruhi ginjal, mata, dan sistem saraf. Pemeriksaan fungsi ginjal dilakukan melalui tes albuminuria dan eGFR untuk mendeteksi nefropati diabetik (Parinding *et al.*, 2022). Pemeriksaan mata (retinopati diabetik) penting untuk mengidentifikasi perubahan pembuluh darah retina, yang dapat menyebabkan kebutaan. Selain itu, pemeriksaan saraf menggunakan tes monofilamen atau pemeriksaan sensorik lainnya dilakukan untuk mendeteksi neuropati diabetik (Widodo, 2017). Monitoring rutin melalui pemeriksaan ini membantu deteksi dini dan intervensi tepat waktu untuk mencegah atau mengelola komplikasi yang terkait dengan diabetes.

### **2.2.9. Penatalaksanaan**

Penatalaksanaan diabetes mellitus terdiri dari lima pilar utama, di mana olahraga atau latihan fisik merupakan salah satu komponen penting, bersama dengan diet, obat-obatan, edukasi, dan pemantauan. Aktivitas fisik, yang melibatkan gerakan tubuh dan kerja otot, dapat meningkatkan metabolisme serta pembentukan dan pengeluaran energi. Hal ini menyebabkan konsumsi oksigen dan energi meningkat hingga sekitar 20 kali lipat, sehingga glukosa dapat digunakan dalam jumlah yang lebih besar tanpa memerlukan insulin dalam jumlah yang banyak. Ini terjadi karena kontraksi otot membuat serat otot lebih permeabel terhadap glukosa (Matindas *et al.*, 2020).

Insulin dilepaskan dari pankreas ketika kadar glukosa dalam darah meningkat, misalnya setelah makan. Hormon ini merangsang hati dan otot untuk menyerap kelebihan glukosa, yang mengakibatkan penurunan kadar gula darah. Saat tubuh melakukan aktivitas fisik, kebutuhan energi ekstra akan mendorong hati dan otot untuk melepaskan glukosa ke dalam darah guna menjaga kestabilan kadar gula. Dalam latihan jangka panjang, otot-otot akan membutuhkan lebih banyak energi, sehingga tubuh akan memanfaatkan semua glukosa yang tersedia, termasuk yang disimpan di hati dan otot, yang akan berkontribusi pada penurunan kadar gula darah (Matindas *et al.*, 2020).

Selain itu, aktivitas fisik yang teratur berkontribusi positif dalam pengaturan kadar gula darah, meningkatkan sensitivitas insulin, serta mengurangi risiko komplikasi jangka panjang seperti penyakit jantung. Penatalaksanaan diabetes mellitus juga melibatkan pendekatan multifaset yang menekankan perubahan gaya hidup, pengobatan farmakologis, dan pemantauan rutin. Pengaturan pola makan menjadi dasar dalam manajemen diabetes, di mana diet seimbang yang rendah karbohidrat dan tinggi serat bertujuan untuk menjaga kadar gula darah dalam batas normal. Penurunan berat badan melalui diet yang tepat juga dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan mengurangi resistensi insulin, yang merupakan faktor utama pada diabetes mellitus tipe 2 (Mustofa *et al.*, 2022).

Pengobatan farmakologis adalah bagian penting dalam pengelolaan diabetes, dan jenis terapi yang dipilih bergantung pada jenis dan keparahan penyakit. Metformin adalah obat pertama yang sering diberikan untuk DM tipe 2, yang bekerja dengan meningkatkan sensitivitas insulin dan mengurangi produksi glukosa oleh hati. Selanjutnya ada Gludepatic, perbedaan antara metformin dan gludepatic terlihat dari segi harga, karena harga gludepatic lebih mahal dan terletak pada efek samping dari penggunaan obat tersebut (Supriyanto, 2020). Selain itu, sulfonilurea dapat digunakan untuk merangsang pankreas agar menghasilkan lebih banyak insulin, sedangkan pada DM tipe 1 dan beberapa pasien DM tipe 2, terapi insulin diperlukan untuk mengontrol kadar gula darah. Dalam beberapa kasus, kombinasi terapi obat-obatan mungkin diperlukan untuk mencapai kontrol glukosa yang optimal, tergantung pada respons individu terhadap pengobatan (Sugandh *et al.*, 2023).

Manajemen diabetes melitus tidak lengkap tanpa pemantauan rutin yang teratur. Pengukuran kadar gula darah secara harian, baik melalui pemantauan glukosa darah mandiri di rumah maupun tes HbA1c secara berkala, merupakan bagian dari strategi untuk mengontrol glukosa darah jangka panjang dalam mencegah atau memperlambat progresi komplikasi diabetes yang dapat mengancam kesehatan pasien (Aloke *et al.*, 2022).



## **2.3. Senam Kaki Diabetes**

### **2.3.1. Definisi**

Senam kaki diabetes adalah salah satu rangkaian Latihan fisik yang melibatkan variasi gerakan pada area kaki. Gerakan-gerakan ini dirancang memenuhi kriteria seperti *continuous*, ritmis, progresif dan ketahanan (*endurance*) sehingga setiap tahap gerakan yang sudah dirancang harus dilakukan (Megawati *et al.*, 2020).

Latihan senam kaki ini merupakan aktivitas yang bermanfaat baik bagi penderita diabetes melitus maupun orang yang tidak mengidapnya dengan tujuan untuk mencegah terjadinya luka dan meningkatkan sirkulasi darah pada area kaki (Simamora *et al.*, 2020). Melalui berbagai gerakan dalam senam kaki ini, aliran darah menjadi lebih baik, otot-otot kaki diperkuat, dan gerakan sendi pada kaki menjadi lebih mudah (Saputra, 2017). Oleh karena itu, diharapkan kondisi kaki para penderita diabetes dapat terjaga dengan baik, sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup mereka (Indhira, 2024).

### **2.3.2. Tujuan**

Adapun beberapa tujuan dari senam kaki diabetes melitus menurut Prihantoro & Ain (2023), adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan sirkulasi darah.
2. Memperkuat otot-otot kecil.
3. Mengatasi keterbatasan atau kekakuan pada gerakan sendi.
4. Menangani masalah yang berkaitan dengan kelainan bentuk kaki.
5. Meningkatkan kekuatan daya tahan otot-otot di area betis dan paha.

### **2.3.3. Manfaat**

Senam kaki untuk penderita diabetes melitus menawarkan berbagai keuntungan yang signifikan. Latihan ini berperan dalam meningkatkan pengendalian kadar gula darah dengan cara meningkatkan sensitivitas insulin, yang pada gilirannya membantu menurunkan kadar glukosa (Fajriati & Indarwati, 2021). Perubahan kadar glukosa dalam darah merujuk pada kondisi kadar gula yang diukur sebelum dan setelah melakukan senam kaki. Senam kaki merupakan jenis olahraga ringan yang mudah dilakukan,

baik di dalam maupun diluar ruangan, terutama di rumah dengan menggunakan kursi dan koran. Aktivitas ini tidak memerlukan waktu yang lama, hanya sekitar 20-30 menit dan bermanfaat untuk mencegah luka pada kaki serta meningkatkan sirkulasi darah di area kaki (Nurhayani, 2022).

Selain itu, senam kaki berfungsi untuk memperkuat otot dan sendi di area kaki, sehingga mengurangi risiko cedera yang dapat terjadi akibat kelemahan otot atau masalah keseimbangan (Fenita, 2022). Senam ini juga berkontribusi pada peningkatan mobilitas, memungkinkan penderita diabetes untuk tetap aktif dan mempertahankan kemampuan berjalan dengan lebih baik (Nopriani & Silvia Ramadhani Saputri, 2021). Di samping itu, aktivitas fisik rutin seperti senam kaki dapat memberikan dampak positif pada kesehatan mental, seperti meningkatkan suasana hati, mengurangi stres, serta membantu individu dalam mengatasi tantangan emosional yang sering muncul akibat kondisi medis ini (Rahmawati, 2023).

#### **2.3.4. Keadaan Harus Diwaspadai Akibat Senam Diabetes**

Beberapa kondisi yang perlu diperhatikan akibat senam kaki pada penderita diabetes melitus mencakup berbagai risiko yang dapat muncul, antara lain menurut Arifahyuni & Retnaningsih (2024) dan Suarnianti et al. (2022) :

1. **Metabolisme** : Latihan fisik dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah dan ketosis, serta risiko hipoglikemia pada individu yang menggunakan insulin atau obat anti-diabetes oral. Ini disebabkan oleh perubahan kebutuhan energi tubuh saat berolahraga, yang dapat mempengaruhi metabolisme glukosa secara signifikan.
2. **Mikrovaskular** : Pada tingkat mikrovaskular, terdapat kemungkinan terjadinya perdarahan pada retina dan peningkatan proteinuria.
3. **Kardiovaskular** : Dari perspektif kardiovaskular, senam kaki dapat menyebabkan dekompensasi jantung dan aritmia. Selama latihan, tekanan darah cenderung meningkat, dan setelah latihan, pasien mungkin mengalami hipotensi ortostatik, yaitu penurunan tekanan darah yang terjadi saat berdiri dari posisi duduk atau berbaring.

4. Trauma pada otot sendi : Risiko trauma juga menjadi perhatian, termasuk kemungkinan ulkus pada kaki serta cedera pada tulang dan otot akibat neuropati. Penderita diabetes melitus sering kali mengalami osteoporosis dan osteoarthritis, yang dapat memperburuk risiko cedera selama aktivitas fisik

### **2.3.5. Prosedur Kerja Senam Kaki diabetes melitus**

#### **1. Persiapan alat**

- a. Kertas koran 2 lembar
- b. Kursi
- c. Media leaflet atau poster yang mendukung

#### **2. Persiapan Pasien**

Kontrak topik,waktu,tempat dan tujuan dilaksanakan senam kaki

#### **3. Persiapan Lingkungan**





Ciptakan lingkungan yang nyaman bagi pasien dan pastikan privasi terjaga.

#### **4. Indikasi dan Kontraindikasi**

- a. Indikasi
  - Latihan kaki ini dapat dilakukan oleh semua pasien yang menderita Diabetes Melitus tipe 1 maupun tipe 2.
  - Disarankan untuk memulai Latihan ini segera setelah pasien didiagnosis menderita Diabetes Melitus sebagai Langkah pencegahan yang awal.
- b. Kontraindikasi
  - Mengalami perubahan fungsi fisiologi seperti dispnea atau sesak.
  - Mengalami depresi, khawatir, atau cemas.
  - *Diabetic Foot Ulcer* (DFU) akan memerlukan waktu yang lama untuk sembuh dan perawatan yang tepat.

## 5. Prosedur Pelaksanaan

Tabel 2.2. Prosedur Senam Kaki Diabetes

Standar Pelaksanaan	Deskripsi Tindakan
<p><b>Prosedur</b></p>	<p>Pelaksanaan Tindakan</p> <p>A. Awali tindakan dengan mengucapkan Basmallah (Bismillahirrahmanirrahim)</p> <p>B. Cuci tangan</p> <p>C. Perawat meminta pasien mengikuti tindakan yang akan dilatih</p>  <p>Klien duduk secara tegak diatas kursi dengan meletakkan kaki dilantai.</p>  <p>Latihan Ke 1 (10x)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Gerakan jari-jari kedua kaki seperti bentuk cakar</li> <li>2) Kemudian luruskan kembali</li> </ol>  <p>Latihan Ke 2 (10x)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Angkat ujung kaki dengan tumit tetap diletakkan diatas lantai</li> <li>2) Turunkan ujung kaki, kemudian angkat tumitnya dan turunkan.</li> </ol>  <p>Latihan Ke 3 (10x)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Angkat kedua ujung kaki anda</li> <li>2) Putar kaki pada pergelangan kaki, ke arah samping 360<sup>0</sup></li> <li>3) Turunkan kembali ke lantai dan gerakkan ke arah tengah</li> </ol>



#### Latihan Ke 4 (10x)

- 1) Angkat kedua tumit anda
- 2) Putar kedua tumit ke arah samping
- 3) Turunkan kembali ke lantai dan gerakkan ke tengah



#### Latihan Ke 5 (10x)

- 1) Angkat salah satu lutut
- 2) Luruskan kaki anda
- 3) Gerakkan jari-jari kaki ke depan
- 4) Turunkan kembali kaki anda, bergantian kiri dan kanan





#### Latihan Ke 6 (10x)

- 1) Luruskan salah satu kaki anda di sisi lantai
- 2) Angkat kaki tersebut
- 3) Gerakkan ujung-ujung jari ke arah muka anda
- 4) Turunkan kembali tumit ke lantai



#### Latihan Ke 7 (10x)

- 1) Angkat kedua kaki anda, luruskan dan pertahankan posisi tersebut
- 2) Gerakan kaki anda pada pergelangan kaki, ke depan dan ke belakang

	 <p>Latihan Ke 8 (10x)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Luruskan salah satu kaki anda dan angkat</li> <li>2) Putar kaki anda pada pergelangan kaki</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Selembar koran dilipat lipat dengan kaki menjadi bulat seperti bola kemudian dibongkar kembali dengan menggunakan kedua kaki, dan setelah itu disobek-sobek</li> <li>2) Kumpulkan sobekan-sobekan dengan kedua kaki dan letakkanlah di atas lembaran koran lainnya. Akhirnya bungkuslah semuanya dengan kedua kaki menjadi bentuk bola.</li> </ol>
<b>Evaluasi</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kesesuaian prosedur pelaksanaan</li> <li>2. Tidak terjadi kontraindikasi</li> <li>3. Komunikasi berlangsung sepanjang tindakan dilakukan</li> <li>4. Pasien merasa nyaman</li> </ol>

## 2.4. Kompres Hangat Pada Pasien dengan Diabetes Melitus

### 2.4.1. Definisi

Kompres hangat merupakan metode yang efektif untuk meredakan nyeri dan merelaksasikan otot-otot yang tegang. Dengan menggunakan WWZ (*Warm Water Zak*), panas tersebut dipindahkan ke dalam tubuh melalui konduksi. Proses ini menyebabkan pelebaran pembuluh darah, yang pada gilirannya mengurangi ketegangan otot dan nyeri yang dirasakan (Mustikawati, 2021). Dampak positif dari kompres hangat meliputi peningkatan sirkulasi darah dan perbaikan aliran darah di jaringan. Suhu yang diterapkan dapat menurunkan ketegangan otot, meningkatkan jumlah sel darah putih, serta memicu reaksi peradangan yang bermanfaat. Vasodilatasi yang terjadi juga meningkatkan sirkulasi kapiler, sehingga mendukung proses penyembuhan (Mustikawati, 2021).

Penggunaan kompres hangat dengan suhu antara 37-40°C dapat membuka aliran darah dan memperlancar sirkulasi, menghasilkan relaksasi otot dan mengurangi kontraksi. Dengan memperlebar pembuluh darah, kompres hangat membantu meningkatkan penyaluran nutrisi ke sel-sel dan memperbaiki pembuangan zat-zat sisa. Hal ini tidak hanya mengurangi nyeri akibat spasme atau kekakuan, tetapi juga memberikan rasa nyaman dan mendukung proses penyembuhan secara keseluruhan (Mustikawati, 2021).

#### **2.4.2. Manfaat Utama Kompres Hangat**

Berikut adalah beberapa manfaat kompres air hangat menurut penelitian Emi (2020) dan Oktaviani & Anggun (2024) :

1. Efektif untuk nyeri otot, sendi, dan kram perut.
2. Membantu meredakan stres dan memberikan rasa nyaman.
3. Meningkatkan aliran darah yang mendukung proses penyembuhan cedera ringan.
4. Merangsang peristaltik

#### **2.4.3. Indikasi dan Kontraindikasi Kompres Hangat**

1. Indikasi
  - a. Klien dengan rasa sakit/nyeri
  - b. Klien yang kedinginan
  - c. Klien dengan perut kembung
  - d. Klien yang mempunyai penyakit peradangan seperti persendian
  - e. Spasme otot
  - f. Adanya abses hematoma
2. Kontraindikasi
  - Trauma 12-24 jam pertama
  - Pendarahan dan ada edema
  - Gangguan vaskuler
  - Pleuritis

#### 2.4.4. Prosedur Kerja Kompres Hangat

##### 1. Persiapan alat dan Bahan

- a. Kompres *warm water zack*
- b. Lapisan kain botol kompres hangat
- c. Air hangat dengan suhu tidak lebih dari 80<sup>0</sup>C

##### 2. Tahap Kerja

Berikut tahapan kerja atau prosedur penggunaan *warm water zack* (Emi, 2020) :

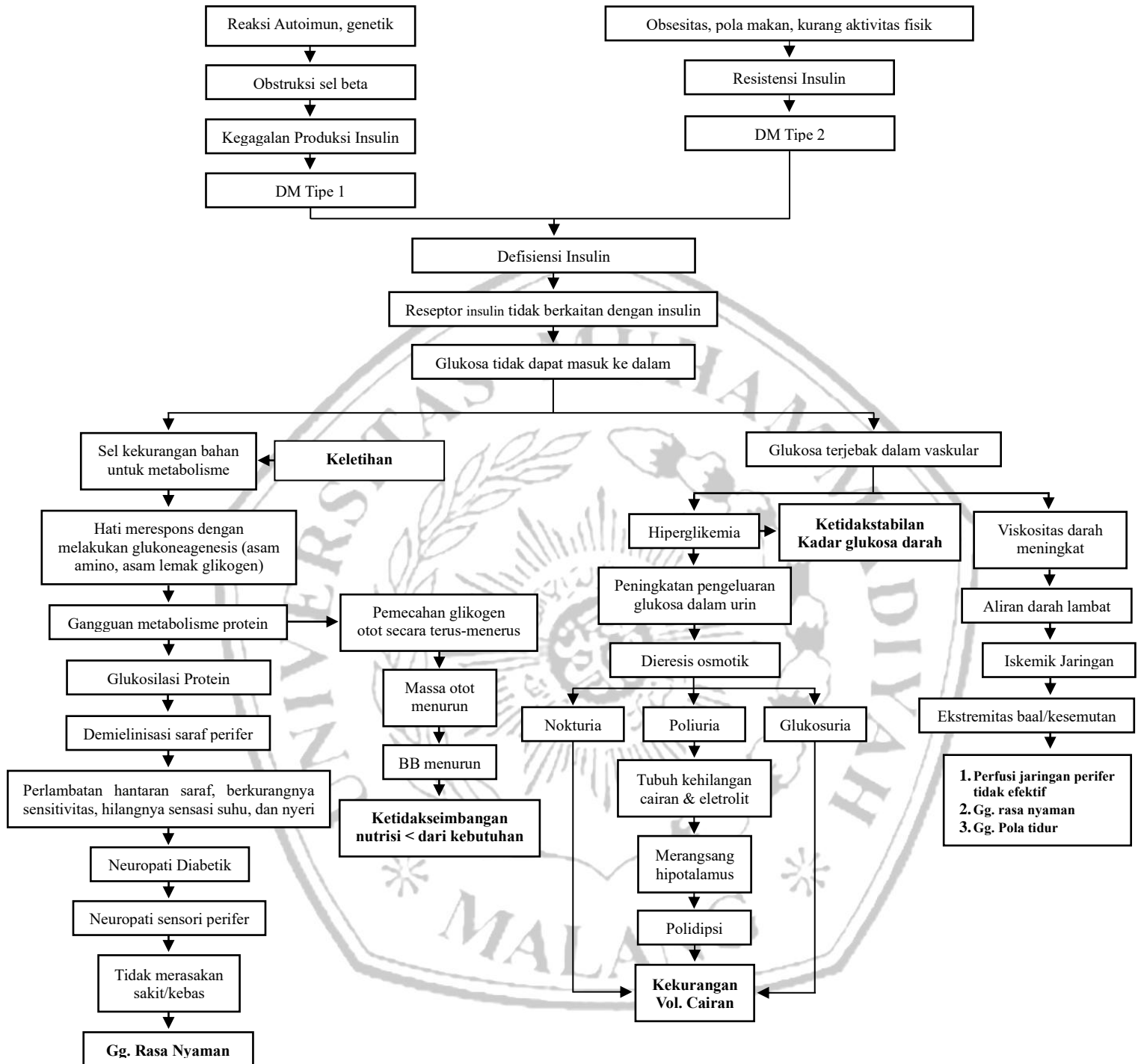
- a. Aturlah posisi klien nyaman mungkin
- b. Sebelum digunakan, periksa tutup botol, gunakan air dengan suhu 37-40<sup>o</sup>c atau tidak lebih dari 80<sup>0</sup>C, hindari air mendidih, dan isi botol maksimal 2/3 dari kapasitas kantong.
- c. Bersihkan udara dari botol setelah mengisi air, kencangkan tutupnya, tekan wadah, dan periksa kebocoran dengan menutup rapat dan membalikan kepala *warm water zack* di bawah untuk meyakinkan bahwa air tidak tumpah
- d. Mengeringkan *warm water zack* dengan lap agar tidak basah, lalu bungkus dengan sarung *warm water zack*.
- e. Letakkan kompres pada area yang sedang sakit tidak lebih dari 1 jam dan berikan alas berupa kain atau sarung kompres untuk mengurangi resiko yang terjadi.

##### 3. Hal-hal yang perlu diperhatikan

- 1) Jauhkan botol dari bayi dan anak-anak, dan jangan biarkan mereka menggunakannya sendiri.
- 2) Jangan gunakan benda tumpul untuk melubangi botol
- 3) Hindari kontak dengan asam,alkali, minyak dan pelarut organik
- 4) Jangan tempelkan *warm water zack* Ini ke bagian tubuh secara langsung tanpa alas pelapis
- 5) Selalu periksa tutup kantong sebelum digunakan
- 6) *warm water zack* hanya digunakan dengan suhu maksimal 80<sup>0</sup>C
- 7) *warm water zack* boleh diisi maksimal 2/3 dari kapasitas kantong



## 2.5. Pathway Diabetes Melitus



Bagan 2.1 Pathway Diabetes Melitus  
(Fitria, 2020; Lestari, Zulkarnain, & Sijid, 2021)