

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Diabetes Melitus**

##### **2.1.1 Pengertian**

Diabetes merupakan suatu penyakit kronis yang diakibatkan karena pankreas tidak mampu mengeluarkan hormone insulin (hormon yang mengontrol gula darah atau glukosa), atau bisa dikatakan tubuh tidak dapat secara baik menggunakan hormon insulin yang telah dihasilkan. Diabetes adalah masalah yang mengancam kesehatan masyarakat paling utama, juga menjadi bagian dari 4 penyakit yang tidak menular prioritas untuk ditindak lanjuti oleh para pemimpin dunia. Angka kasus dan prevlensi Diabetes terus mengalami kenaikan dalam beberapa dekade ini (Pusat Data & Informasi Kementerian Kesehatan RI 2018).

Diabetes Mellitus adalah gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemi yang berhubungan dengan abnormalitas metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein disebabkan oleh penurunan sekresi insulin atau penurunan sensitivitas insulin atau keduanya dan menyebabkan komplikasi kronis mikrovaskular serta neuropati (Corwin, 2015).

Diabetes mellitus adalah penyakit kronis yang dipengaruhi berbagai aspek gaya hidup termasuk pola makan, aktifitas fisik, sehingga

DM membutuhkan perhatian terus- menerus dan kewaspadaan dalam hal penentuan waktu, kandungan makanan, aktivitas fisik, pemantauan kadar gula darah, pengelolaan berbagai upaya pengobatan termasuk insulin dan perawatan diri lainnya (Hartini, S 2016).

Penyakit diabetes dapat diketahui dari tanda dan gejala khas yang di timbulkannya serta dari hasil pemeriksaan darah yang menunjukkan kadar gula darah yang tinggi, untuk mengukur kadar gula darah, contoh darah biasanya diambil setelah penderita berpuasa selama 8 jam atau biasa juga diambil setelah makan. Dokter biasanya menyuruh penderita berpuasa contoh darahnya diambil untuk mengukur kadar gula darah puasa. Lalu, penderita diminta meminum larutan khusus yang mengandung sejumlah glukosa. Sekitar 2-3 jam kemudian, contoh darah diambil lagi untuk di periksa sebagai kadar gula darah sewaktu tidak puasa (Ramaiah, 2015).

Dikatakan mengalami Diabetes Melitus (DM) jika hasil pemeriksaan menunjukkan kadar gula darah puasa lebih dari 126 mg/dL dan kadar gula darah sewaktu tidak berpuasa lebih dari 200 mg/dL (Ramaiah, 2015). Perhimpunan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) (2016), kategori kadar gula darah sewaktu yaitu baik 110 – 144 mg/dL, sedang 145 – 179 mg/dL, dan buruk >180 mg/dL. Sedangkan gula darah puasa terbagi menjadi baik <100 mg/dL, sedang 100 - 125 mg/dL, dan buruk >126 mg/dL.

### 2.1.2 Etiologi

Diabetes melitus (DM) Tipe 2 menurut (Ramaiah, 2015), mempunyai beberapa penyebab diantaranya yaitu :

1. Dapat dirubah

1) Lingkungan (makanan, infeksi, toksin dan stres)

Kekurangan protein kronik dapat mengakibatkan hipofungsi pancreas. Infeksi virus coxsackie pada seseorang yang peka secara genetic. Stress fisiologis dan emosional meningkatkan kadar hormon stress (kortisol, epinefrin, glucagon, dan hormon pertumbuhan), sehingga meningkatkan kadar glukosa darah.

2) Perubahan gaya hidup

Pada orang secara genetik rentan terkena Diabetes Melitus karena perubahan gaya hidup, menjadikan seseorang kurang aktif sehingga menimbulkan kemungkinan dan resiko tinggi terkena diabetes melitus.

3) Kehamilan

Kenaikan kadar estrogen dan hormon plasental yang berkaitan dengan kehamilan, yang mengantagoniskan insulin.

4) Obesitas

Obesitas dapat menurunkan jumlah reseptor insulin di dalam tubuh. Insulin yang tersedia tidak efektif dalam meningkatkan efek

metabolik.

- 5) Antagonisasi efek dari hormon insulin di sebabkan oleh tindakan medikasi seperti kortikosteroid adrenal, diuretic thiazide dan kontraseptif hormonal.

## 2. Tidak dapat dirubah

### 1) Herediter

Dalam hal ini faktor genetik adalah hal terpenting dalam perann DM yang berpengaruh pada sel beta untuk mengubah kemampuannya mengenali sekretori insulin, sehingga menimbulkan kerentanan pada penderita terhadap faktor- faktor lingkungan yang dapat merubah fungsi sel beta pankreas.

### 2) Usia

Proses menua yang berlangsung setelah usia 30 tahun, akan berdampak pada perubahan anatomi, fisiologi, dan biokimia, perubahan ini dimulai dari tingkat sel dan berlanjut ke tingkat jaringan dan berakhir pada tingkat organ , adanya proses penuaan ini juga menyebabkan berkurangnya kemampuan sel beta pankreas dalam memproduksi insulin.

### 3) Jenis kelamin

Penderita diabetes melitus sering dijumpai pada perempuan jika dibanding dengan pria, hal ini disebabkan adanya perbedaan dalam

melakukan aktivitas juga gaya hidup sehari-hari sehingga menjadi salah satu faktor resiko terjadinya penyakit DM , ditambah dengan adanya peningkatan kadar lemak perempuan lebih tinggi dibanding pria sehingga faktor resiko terjadinya diabetes melitus (DM) pada perempuan 3-7 kali lipat lebih tinggi dibanding pria.

### **2.1.3 Klasifikasi Diabetes Melitus**

Diabetes Melitus di klasifikasikan menjadi empat tipe menyebabkan masing-masing tipe Diabetes Melitus memiliki penyebab yang berbeda dan penanganan yang berbeda pula, meskipun gejala- gejala yang di tunjukan hampir sama. Berikut pergolongan tipe-tipe Diabetes Melitus :

#### **1. Diabetes Melitus (DM) Gestasional**

Penderita DM gestasional mempunyai peluang lebih besar menderita DM yang dapat permanen dengan jangka waktu 5-10 tahun sesudah melahirkan. DM tipe ini berlangsung selama masa kehamilan, hal tersebut terjadi karena intoleransi glukosa didapat pertama kali pada saat masa kehamilan pada trimester kedua dan ketiga. (Gustaviani, 2016).

#### **2. Diabetes Melitus (DM) Tipe 1**

Diabetes tipe 1 (*Diabetes Insulin Dependent*) lebih sering dialami pada usia remaja, lebih dari 90% dari sel pankreas yang

memproduksi insulin mengalami kerusakan secara permanen. Maka dari itu, hormon insulin yang telah diproduksi maupun sedikit atau tidak langsung dapat digunakan. Faktor lingkungan misalnya infeksi virus atau faktor gizi berdampak pada penghancuran sel yang memproduksi insulin pada pankreas (Gustaviani, 2016).

### 3. Diabetes Melitus (DM) Tipe 2

Diabetes tipe 2 (*Diabetes Non Insulin Dependent*) ini tidak terdapat kerusakan pankreas sehingga bisa terus menghasilkan insulin. Bahkan terkadang insulin mengalami peningkatan dari batas normal. Diabetes tipe ini, hampir terjadi pada umur dewasa yaitu lebih dari 30 tahun dan menjadi lebih rentan bertambahnya usia. Obesitas sangat beresiko mengalami diabetes tipe 2 yaitu sebanyak 80% sampai 90% (Gustaviani, 2016).

### 4. Diabetes Tipe Lain

Selain ketiga tipe DM yang sudah disebutkan, masih terdapat jenis DM lain yang dapat dikategorikan sebagai jenis DM tipe lain. DM tipe ini terjadi karena adanya penyakit pada pankreas yang merusak sel  $\beta$  pankreas sehingga mengakibatkan kegagalan dalam menghasilkan insulin secara teratur sesuai dengan kebutuhan tubuh. Sindrom hormonal yang dapat mengganggu sekresi dan menghambat kerja

insulin yaitu sindrom chusing, akromegali dan sindrom genetik (Arisman, 2016).

#### **2.1.4 Patofisiologi**

Kadar gula darah pada kondisi normal akan selalu terkendali berkisar 70-110 mg/dL, karena pengaruh kerja hormon insulin oleh kelenjar pankreas. Setiap sehabis makan terjadi penyerapan makanan seperti tepung-tepungan (karbohidrat) di usus dan kadar gula darah akan meningkat. Peningkatan kadar gula darah ini memicu produksi hormon insulin oleh pankreas. Berkat pengaruh hormon ini, gula dalam darah sebagian masuk ke dalam berbagai macam sel tubuh (terbanyak sel otot) dan akan digunakan sebagai bahan energi dalam sel tersebut. Sel otot kemudian menggunakan gula untuk beberapa keperluan yakni sebagai energi, sebagian disimpan sebagai glikogen dan jika masih ada sisa maka sebagian sisa tersebut di ubah menjadi lemak dan protein. Jika fungsi insulin mengalami defisiensi (kekurangan) insulin, hiperglikemia akan timbul dan hiperglikemia ini adalah diabetes.

Kekurangan insulin dikatakan relatif apabila pankreas menghasilkan insulin dalam jumlah yang normal, tetapi insulinnya tidak efektif. Hal ini seperti pada Diabetes Melitus tipe II ada resistensi insulin, baik kekurangan insulin maupun relative akan mengakibatkan gangguan metabolisme bahan bakar, yaitu karbohidrat, protein, dan lemak. Tubuh

memerlukan metabolisme untuk melangsungkan fungsinya, membangun jaringan baru, dan memperbaiki jaringan. Semua hormon yang terkait dalam metabolisme glukosa, hanya insulin yang bisa menurunkan gula darah. Insulin adalah hormon yang kurang dalam penyakit Diabetes Melitus.

Hormon insulin dihasilkan oleh sel beta pulau langerhans yang terdapat pada pankreas. Peran insulin untuk memastikan bahwa sel tubula dapat memakai bahan bakar. Insulin mempunyai peran untuk membuka pintu sel agar bahan bakar bisa masuk ke dalam sel. Permukaan setiap sel terdapat reseptor. Dengan reseptor membuka (oleh insulin), glukosa bisa masuk ke dalam tubuh. Glukosa bisa masuk ke dalam sel, sehingga sel tanpa hormon insulin tidak bisa memproduksi untuk mendapatkan energi. Pulau Langerhans mengandung sel khusus seperti sel alfa, sel beta, sel delta, dan sel f. Sel alfa memproduksi hormon glukagon sedangkan sel beta memproduksi hormon insulin. Pada kedua hormon tersebut dapat membantu mengatur proses metabolisme. Sel delta memproduksi somatostatin (penghambat pertumbuhan hipotalamik) yang dapat menghindari sekresi hormon glukagon dan insulin

Sel f menyekresi polipeptida pankreas yang di keluarkan ke dalam darah setelah individu makan. Penyebab gangguan pankreas adalah produksi dan kecepatan pemakaian metabolik insulin. Kekurangan insulin



dapat mengakibatkan pengikatan glukosa dalam darah dan peningkatan glukosa dalam urin, dengan insulin, hepar dapat mengambil glukosa, lemak, dan dari peredaran darah. Hepar menyimpan glukosa dalam bentuk glikogen, yang lain disimpan dalam sel otot, dan sel lemak. Glikogen dapat diubah kembali menjadi glukosa apabila di butuhkan. Kekurangan insulin dapat mengakibatkan hiperglikemia dan tergantung pada metabolisme lemak. Setelah makan, karena jumlah insulin yang berkurang atau insulin tidak efektif, glukosa tidak bisa ditarik dari peredaran darah dan glikogenesis (pembentukan glikogen dari glukosa) akan terhambat. Karena sel tidak memperoleh bahan bakar, hepar memproduksi glukosa (melalui glikogenesis atau gluconeogenesis) dan mengirim glukosa ke dalam peredaran darah, keadaan ini akan memperberat hiperglikemia (Suyono, 2016).

#### **2.1.5 Manifestasi Klinis**

Gejala diabetes mellitus digolongkan menjadi gejala akut dan gejala kronik. Gejala akut ini adalah gejala yang umum muncul pada penderita diabetes mellitus seperti banyak makan (polipagia), banyak minum (polidipsi), banyak kencing (polyuria) atau yang biasanya disingkat 3P. Fase ini biasanya penderita menunjukkan berat badan yang terus naik (bertambah gemuk), karena pada saat ini jumlah insulin yang masih mencukupi, bila keadaan tersebut tidak segera diobati, lama-kelamaan akan

timbul gejala yang disebabkan karena kurangnya insulin seperti mual dan nafsu makan mulai berkurang. Kadang-kadang penderita Diabetes Melitus tidak menunjukkan gejala akut (mendadak) tetapi baru menunjukkan gejala sesudah beberapa bulan atau beberapa tahun mengidap penyakit Diabetes Melitus gejala seperti ini disebut gejala kronik. Gejala kronik ini seperti kesemutan, kulit terasa panas atau seperti tertusuk – tusuk, rasa tebal dikulit sehingga kalau berjalan seperti di atas bantal atau kasur, kram, mudah mengantuk, mata kabur dan sering gantiacamata, gatal di sekitar kemaluan, gigi mudah goyah dan mudah lepas, dan kemampuan seksual menurun bahkan impoten (Suyono, 2016).

#### **2.1.6 Komplikasi**

Terjadinya komplikasi pada penderita Diabetes Melitus akan membahayakan penderitanya dan kualitas hidupnya. Komplikasi dapat terjadi pada kondisi kadar gula darah yang tak terkontrol dalam waktu yang lama, maka penderita Diabetes Melitus dengan kadar gula darah tinggi terus menerus dan sudah menderita lebih dari 10 tahun dapat dipastikan akan menderita komplikasi (Suyono, 2016). Komplikasi Diabetes Melitus dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu sebagai berikut :

## 1. Komplikasi akut

Komplikasi pada diabetes mellitus diantaranya :

### 1) Hipoglikemia

Hipoglikemia terjadi jika kadar gula darah turun hingga 60 mg/dl. Keluhan dan gejala dapat bervariasi, tergantung sejauh mana glukosa darah turun. Keluhan pada hipoglikemia pada dasarnya dapat dibagi dalam dua kategori, yaitu keluhan akibat otak tidak mendapat kalori yang cukup sehingga mengganggu fungsi intelektual dan keluhan akibat efek samping hormon lain yang berusaha meningkatkan kadar glukosa dalam darah.

### 2) Ketoasidosis Diabetes (KAD)

Pada Diabetes Melitus yang tidak terkontrol dengan kadar gula darah yang terlalu tinggi dan kadar insulin yang rendah, maka tubuh tidak dapat menggunakan glukosa sebagai sumber energi. Sebagai gantinya tubuh akan memecah lemak sebagai sumber energi alternatif. Pemecahan lemak tersebut kemudian menghasilkan badan-badan keton dalam darah atau disebut dengan ketosis. Ketosis inilah yang menyebabkan derajat keasaman darah menurun atau disebut dengan istilah asidosis. Kedua hal ini lantas disebut dengan istilah ketoasidosis. Adapun gejala dan tanda-tanda yang dapat ditemukan pada klien ketoasidosis diabetes adalah kadar gula

darah > 240 mg/dl, terdapat keton pada urin, dehidrasi karena terlalu sering berkemih, mual, muntah, sakit perut, sesak napas, napas berbau aseton, dan kesadaran menurun hingga koma.

## 2. Komplikasi kronis

Komplikasi diabetik kaitanya dengan lama menderita Diabetes Melitus dan jenis Diabetes Melitus adalah sebagai berikut :

### 1) Neuropati

Kerusakan saraf adalah komplikasi Diabetes Melitus yang paling sering terjadi. Dalam jangka waktu yang cukup lama, kadar glukosa dalam darah akan merusak dinding pembuluh darah kapiler yang berhubungan langsung ke saraf. Akibatnya, saraf tidak dapat mengirimkan pesan secara efektif. Keluhan yang timbul bervariasi, yaitu nyeri pada kaki dan tangan, gangguan pencernaan, gangguan dalam mengontrol BAB dan BAK, dan lain-lain. Manifestasi klinisnya dapat berupa gangguan sensoris, motorik, dan otonom. Proses terjadinya komplikasi neuropati biasanya progresif, di mana terjadi degenerasi serabut-serabut saraf dengan gejala nyeri, yang sering terserang adalah saraf tungkai atau lengan.

### 2) *Retinopathy*

Terganggunya sirkulasi darah yang diakibatkan terjadinya sikosis darah sehingga darah menjadi lebih pekat hal tersebut menyebabkan

menkemunduran penglihatan dan kebutaan. Penyebabnya keadaan hiperglikemia yang berlangsung lama merupakan faktor risiko utama terjadinya *Retinopathy Diabetic*.

3) *Nepropathy* atau gangguan ginjal

Komplikasi gagal ginjal pada awalnya di sebabkan oleh gangguan pembuluh darah kecil dan gangguan pembuluh darah besar yang dapat menyebabkan stroke, jantung coroner, dan gangguan pembuluh darah tepi, hiperglikemi menyebabkan peningkatan kecepatan filtrasi glomerulus ginjal yang berdampak pada bertambahnya pertumbuhan sel- sel glomerulus, awal gangguan fungsi ginjal dengan terdapatnya albumin pada urine dan peningkatan kadar kreatinin serum.

4) Hipoglikemia

Hipoglikemia terjadi jika kadar gula darah turun hingga 60 mg/dl. Keluhan dan gejala dapat bervariasi, tergantung sejauh mana glukosa darah turun. Keluhan pada hipoglikemia pada dasarnya dapat dibagi dalam dua kategori, yaitu keluhan akibat otak tidak mendapat kalori yang cukup sehingga mengganggu fungsi intelektual dan keluhan akibat efek samping hormon lain yang berusaha meningkatkan kadar glukosa dalam darah.

5) Perlukaan pada kaki gangren

Adanya gangrene pada kaki merupakan lanjutan dari *neuropathy* diabetik dan kerusakan pembuluh darah tepi. Klien DM cenderung mengalami perubahan aterosklerotik dalam pembuluh darah besar pada ekstremitas bawah, klien dengan gangguan pada vaskuler verifier dan klaudikasio intermitien. Penyakit oklusif arteri yang parah pada ekstermitas bawah merupakann penyebab utama terjadinya gangren.

6) Impotensi

Impotensi dapat terjadi pada pria maupun wanita akibat dari adanya kerusakan pembuluh darah pada lapisan endotel. Pada pria lebih berupa disfungsi ereksi tetapi gairah seksual tetap normal dan pada wanita terjadi gangguan pada proses lubrikasi vagina.

### 2.1.7 Penatalaksanaan

Menurut Perhimpunan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) (2016), penatalaksanaan pada klien Diabetes Melitus (DM) dibagi menjadi dua yaitu farmakologi dan non farmakologi :

1. Penatalaksanaan farmakologi

Terdiri dari obat anti hiperglikemia oral seperti pemacu sekresi insulin (sulfanilurea dan glinid), peningkatan sensitivitas terhadap insulin (Metformin dan Tiazolidindion), penghambat absorpsi glukosa

di saluran pencernaan (glukosidase alfa) dan obat anti hiperglikemia suntik seperti insulin, agonis GLP-1.

## 2. Penatalaksanaan non farmakologi

### 1) Edukasi

Edukasi dalam penanganan DM meliputi pemahaman klien DM tentang :

- a. Penyakit DM
- b. Perlunya pengendalian dan pemantauan penyakit DM
- c. Pengobatan secara farmakologis (dengan obat-obatan) dan non farmakologis (tanpa obat-obatan)
- d. Tanda – tanda hipoglikemia (kadar gula darah terlalu rendah) dan cara pencegahan hipoglikemia. Tanda-tanda hipoglikemia, antara lain: sakit kepala, berdebar-debar, gemetaran, lapar, mual dan muntah, berkeringat, bahkan dapat juga berupa penurunan kesadaran.
- e. Perawatan kaki pada klien diabetes dan pencegahan timbulnya kaki diabetes

### 2) Diet (Perencanaan Makanan)

Perencanaan makan atau diet nutrisi, diperlukan keterlibatan secara menyeluruh dari dokter, ahli gizi, dan klien itu sendiri serta keluarga klien. Perencanaan makan harus disesuaikan menurut

kebiasaan dan kebutuhan masing-masing individu. Pada prinsipnya, klien DM diperlukan makanan yang seimbang (karbohidrat, protein, lemak, serat, vitamin, dan mineral) dan sesuai dengan kebutuhan kalori klien. Selain itu, pada klien DM juga diperlukan pengaturan jadwal makan, jenis dan jumlah makanan, terutama bagi klien DM yang telah mengonsumsi obat penurun gula darah atau insulin.

### 3) Aktivitas Fisik (Olahraga)

Pada dasarnya, klien DM disarankan untuk mengurangi aktivitas sedenter atau kurang gerak dan bermalas-malasan (seperti: menonton televisi, bermain komputer) dan memperbanyak olahraga. Hal ini selain dimaksudkan untuk menjaga kebugaran tubuh, juga untuk menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga dapat memperbaiki gula darah. Klien DM disarankan untuk berolahraga minimal 3 kali seminggu selama paling sedikit 30 menit. Olahraga yang disarankan adalah olahraga aerobik, seperti: jalan kaki, bersepeda, jogging, dan berenang. Dalam melakukan olahraga harus menyesuaikan dengan usia dan status kesehatan tubuh individu tersebut. Klien DM yang masih sehat, intensitas olahraga dapat ditingkatkan, namun untuk klien yang telah mengalami komplikasi, olahraga dapat dikurangi.



#### 4) Monitoring Gula Darah

Memantau apakah dosis pengobatan sudah cukup dan apakah target pengobatan yang diberikan sudah tercapai. Pemeriksaan tersebut meliputi pemeriksaan kadar gula darah, pemeriksaan HbA1C, dan beberapa pemeriksaan lain. Pemeriksaan HbA1C dimaksudkan untuk menilai kadar gula darah selama 3 bulan terakhir. Pemeriksaan dianjurkan untuk dilakukan minimal 2 kali dalam setahun. Klien DM yang menggunakan insulin atau obat untuk memperbanyak pengeluaran insulin juga disarankan untuk melakukan Pemantauan Glukosa Darah Mandiri (PGDM). PGDM dilakukan dengan menggunakan alat pengukur yang sederhana dan mudah untuk digunakan. Waktu pemeriksaan PGDM ini ditentukan oleh dokter dan tergantung kebutuhan klien. Selain itu, pemeriksaan lain yang dianjurkan adalah pemeriksaan untuk mendeteksi adanya komplikasi DM, yaitu: pemeriksaan mata, pemeriksaan urin, dan sebagainya. Jika kelima pilar tersebut diterapkan dengan baik, maka komplikasi penyakit DM akan dapat dicegah dan kualitas hidup klien DM akan menjadi lebih baik.

#### 3. Penatalaksanaan non farmakologi lainnya

Menurut Waluyo (2018), penatalaksanaan non farmakologi lainnya seperti terapi reiki, terapi akupresur, dan hidroterapi melalui

internal yaitu minum air hangat. Terapi akupresur ialah memberikan rangsangan (stimulasi) titik akupuntur dengan teknik penekanan atau teknik mekanik sehingga diperlukan tempat khusus dan pelatihan untuk melakukannya. Terapi Reiki melibatkan proses transfer energi universal dari instruktur profesional sehingga terapi ini tidak dapat dilakukan sendiri. Sedangkan terapi hidroterapi melalui internal yaitu minum air hangat dapat dilakukan dimana saja tanpa harus melakukan pelatihan khusus.

Konsumsi air putih hangat dapat membantu proses pemecahan gula dimana terjadi peningkatan osmotik yang menyebabkan pengenceran glukosa di plasma kemudian dibuang melalui urin dan keringat (Lumbanraja, 2016). Menurut Daniels & Popkin (2015), hidroterapi melalui internal yaitu minum air hangat dapat mengendalikan asupan kalori dan membantu membakar lemak dengan meningkatkan metabolisme tubuh yang dikenal dengan istilah *Resting Energy Expenditure* (REE) dimana tubuh tetap membakar kalori saat tubuh tidak beraktivitas fisik atau istirahat yang menyebabkan berat badan menjadi menurun sehingga kebutuhan insulin terpenuhi.

## **2.2 Hidroterapi**

### **2.2.1 Pengertian**

Hidroterapi merupakan salah satu modalitas fisioterapi dengan menggunakan zat cair sebagai sarana pengobatan (RSON, 2015). Menurut Permata Ayu (2015), hidroterapi merupakan salah satu modalitas fisioterapi dengan menggunakan zat cair sebagai sarana pengobatan.

Hidroterapi disebut juga terapi air menggunakan air sebagai obat yang diminum maupun maupun yang digunakan secara eksternal (berendam air panas, berendam air dingin, mandi uap, *sitz bath*, pancuran panas dan dingin, kantung air, dan *floatation* (mengandung dalam larutan air garam) (Waluyo, 2018).

Hidroterapi melalui internal merupakan metode perawatan dan penyembuhan dengan menggunakan air putih hangat. Dalam hal ini mendorong klien untuk meningkatkan intake cairan secara oral dan memonitor status cairan (Waluyo, 2018).

### **2.2.2 Manfaat Hidroterapi**

Menurut RSON (2015), hidroterapi memiliki beberapa manfaat antara lain :

1. Membantu proses detoksifikasi
2. Menurunkan kadar gula darah
3. Menstimulasi dan merilekskan otot

4. Memperbaiki aktivitas metabolik tubuh
5. Meningkatkan imunitas tubuh
6. Meningkatkan fungsi organ
7. Rehabilitasi syaraf, tulang, otot, sendi.
8. Memperbaiki pola jalan dan bentuk tubuh.
9. Mengurangi nyeri, bengkak, kaku otot dan sendi
10. Meningkatkan fungsi jantung, sirkulasi darah dan pernafasan.
11. Meningkatkan kemampuan fungsional dan kualitas hidup.
12. Memperbaiki keseimbangan dan koordinasi.
13. Memperbaiki lingkup gerak sendi, stroke, nyeri sendi lutut dan penyakit rematik, scoliosis, gangguan perkembangan anak, paska cedera kepala dan tulang belakang, pasca cedera olah raga, paska operasi patah tulang dan paska melahirkan.

### **2.2.3 Macam-Macam Hidroterapi**

Menurut Permata Ayu (2015), berdasarkan metode pengaplikasian hidroterapi dibagi menjadi :

#### **1. Kompres**

Pada metode kompres menggunakan dua cara yaitu kompres dengan air panas (hot pack) dan air dingin (cold pack) pada bagian tubuh tertentu menggunakan alat seperti hydroclator, cold pack atau

kompres sederhana dengan kain atau handuk yang direndam dalam air panas dan dingin kemudian peras baru dipakai.

## 2. Cryotherapy / Ice Therapy / Terapi Es

Pada metode ini menggunakan es kecil dengan suhu  $16^{\circ}\text{C}$  yang dibungkus dengan handuk kering kemudian diletakan pada daerah tubuh yang diterapi dengan waktu 15-20 menit. Metode ini bertujuan untuk mengontrol oedeme.

## 3. Rendaman / Water Bath

Metode ini menggunakan efek *hydrothermal* atau dapat digabungkan dengan memanfaatkan efek *hidrichemis*. Cara metode ini yaitu dengan merendamkan kaki dengan beberapa cara yaitu *cold bath* menggunakan air dingin dengan suhu  $13-18^{\circ}\text{C}$  selama 10-30 menit, *neutral bath* yaitu menggunakan air dengan suhu  $34-36^{\circ}\text{C}$ , *hot bath* yaitu menggunakan air panas  $37-40^{\circ}\text{C}$  selama 10-30 menit, *contras bath* yaitu perendaman anggota tubuh kedalam air panas dan dingin secara bergantian dalam waktu yang teratur dan dilakukan secara cepat. Perendaman diaali dengan air dingin dan diakhiri dengan air panas. kemudian yang terakhir *paraffin bath* yaitu merendam anggota tubuh dalam parafin yang telah meleleh dan menggunakan kuas atau sikat yang dicelupkan pada parafin yang meleleh kemudian di oleskan pada anggota tubuh.

#### 4. Hubbard tank

Sebuah alat dalam melakukan under water exercise berupa bak yang dirancang khusus dengan bentuk yang spesifik seperti lubang kunci ataupun kupu-kupu. Temperature air yang digunakan sekitar  $33.5 - 39^{\circ}\text{C}$  selama 10-20 menit.

#### 5. Douches / Semprotan

Penyemprotan air yang digunakan pada tubuh klien dapat dikontrol tekanan dan suhu nya. Alat yang digunakan berupa hot jet douches dengan suhu  $37.5-44^{\circ}\text{C}$ , tekanan 10-15 pon selama 12-40 detik. Kemudian alat cold jet douches dengan suhu  $15-27^{\circ}\text{C}$ , tekanan 15-20 pon selama 3-10 detik.

#### 6. Whirl Pool Bath

Metode ini dengan merendamkan anggota tubuh baik secara local atau general kedalam tabung bak yang berisi air hangat dengan menggunakan efek thermal dan mekanik air yang dapat berputar. Pada penggunaan local suhu air sekitar  $37-39^{\circ}\text{C}$  dan general  $32-37^{\circ}\text{C}$  selama 10-30 menit.

#### 7. Pool Therapy

Melakukan latihan didalam air memanfaatkan hukum fisika dasar terhadap benda didalam air. Metode ini menggunakan kolam khusus dengan lebar 3.6-4.5 meter dan panjang 6-7.2 meter kedalam

135-150 cm. Metode ini cocok pada pasien jantung, demam infeksi atau inkontinensia.

#### 8. Melalui internal (Minum Air Hangat)

##### 1) Definisi

Hidroterapi melalui internal merupakan metode perawatan dan penyembuhan dengan menggunakan air putih hangat. Dalam hal ini mendorong klien untuk meningkatkan intake cairan secara oral dan memonitor status cairan (Waluyo, 2018).

##### 2) Manfaat

Manfaat minum air hangat menurut Hamidin (2015), adalah sebagai berikut :

##### a. Menenangkan dan menghilangkan Stress

Minum air hangat juga memiliki manfaat untuk psikis seseorang. Jika sedang galau dan gundah ada baiknya di pagi hari menikmati segelas air hangat sambil menghirup udara pagi hari. Hal tersebut bisa menenangkan jiwa dan pikiran dan efeknya akan merasa tenang.

##### b. Melancarkan Sirkulasi Peredaran Darah

Minum air hangat juga berguna untuk melancarkan peredaran darah di dalam tubuh. Air hangat bisa melebarkan pembuluh

darah. Jika pembuluh darah melebar, aliran darah ke seluruh tubuh menjadi lancar.

c. Melegakan Hidung Dan Tenggorokan

Pada saat seseorang terkena batuk dan pilek, pasti akan merasakan ketidaknyamanan di dalam hidung dan juga tenggorokannya. Bagi batuk berdahak, tenggorokannya akan dipenuhi dengan dahak. Sehingga dahak tersebut bisa menyumbat tenggorokan. Batuk juga disertai dengan pilek. Saat pilek hidung pun akan tersumbat dengan ingus. Saat seperti itulah, anda membutuhkan air hangat. Air hangat dapat melegakan hidung dan tenggorokan dari dahak dan juga ingus. Air hangat juga berfungsi sebagai antibiotik alami sehingga bisa melegakan hidung dan tenggorokan.

d. Meredam Rasa Gatal Di Tenggorokan

Pada saat seseorang batuk, tentu merasakan bahwa tenggorokan sangat gatal dan serak. Hal itu disebabkan di dalam tenggorokan terdapat virus batuk yang menyebabkan rasa gatal. Konsumsi satu gelas air hangat dapat meredakan gatal di tenggorokan. Hangat dari air yang diminum bisa membunuh virus batuk yang terdapat di tenggorokan.



e. Memperlancar Jalan Pernapasan

Pada klien yang mengalami gangguan bersihan jalan napas minum air hangat sangat tepat untuk membantu memperlancar pernapasan karena dengan minum air hangat partikel-partikel pencetus dan lendir dalam bronkus dan alveolus akan dipecah dan menyebabkan sirkulasi pernapasan menjadi lancar sehingga mendorong bronkus dan alveolus mengeluarkan lendir. Air hangat juga memberikan efek hidrostatik dan hidrodinamik, dimana hangatnya membuat sirkulasi peredaran darah khususnya pada daerah paru-paru agar menjadi lancar.

f. Menurunkan Kadar Gula Darah

Minum air putih hangat merupakan metode perawatan dan penyembuhan dengan menggunakan air putih. Dalam hal ini perawat mendorong klien untuk meningkatkan intake cairan secara oral dan memonitor status cairan. Minum air putih menyebabkan terjadinya pemecahan gula untuk membantu mengeluarkan zat-zat kimia seperti glukosa dan zat-zat melalui ginjal serta proses pembersihan organ tubuh, diperlukan jumlah cairan yang banyak dalam satu kali pemberian di pagi hari (Hamidin, 2015).

### 3) Cara pemberian

Minum air hangat diberikan sebanyak 1,5 liter setiap pagi segera setelah bangun tidur (Wike, 2016). Menurut (Elmatsir, 2017), dengan mengkonsumsi air putih hangat dapat menurunkan kadar gula darah selama 7 hari berturut-turut setelah bangun tidur sebanyak 1500 ml atau sebanyak 6 gelas air putih hangat. Menurut Hamidin (2015) air hangat dengan suhu antara  $36 - 40^{\circ}\text{C}$  memiliki manfaat yang banyak salah satu nya membantu proses pemecahan gula. Apabila suhu terlalu tinggi hal tersebut dapat menyebabkan masalah pada lambung. Menurut waluyo (2018), pemberian air putih hangat sebaiknya di pagi hari mulai pukul 06.00 sampai pukul 10.00 WIB, hal tersebut dimaksudkan untuk mengurangi asupan kalori yang didapatkan dari makanan seperti nasi, jagung dll.

Menurut James (2015), minum air hangat sebanyak 1500 ml dalam sehari membantu proses pemecahan gula sehingga dapat menurunkan kadar gula darah. Menurut Wike (2016), pemberian minum air hangat dengan jarak 35 menit bertujuan untuk mengatur pola minum air hangat sehingga proses pemecahan gula dapat lebih efektif serta menghindari klien mual bahkan sampai muntah ketika jarak minum terlalu pendek.

#### 4) Alat pengukur suhu minuman

Pengukuran suhu (Thermometer) adalah hal yang terbelang biasa dilakukan dalam beberapa bidang ilmu seperti kimia, farmasi ataupun agrikultur. Suhu adalah salah satu parameter sekaligus faktor yang sangat mempengaruhi suatu penelitian atau percobaan. Pengukuran suhu tidak hanya pada ruangan dan suhu badan tetapi juga bisa mengukur suhu minuman (Thermometer Digital Food) agar minuman tidak terlalu panas. Biasanya alat pengukuran suhu pada minuman digunakan di restaurant dan caffe. Alat ini mampu mengukur suhu dari 0 – 120 derajat. Alat pengukuran suhu sangat mudah digunakan yaitu dengan menyentuhkan konduksi ke sumber panas (kalor) kemudian tunggu sekitar 2-4 detik alat akan menunjukan berapakah suhu minuman tersebut (Afriliana, 2018).

### **2.3 Pengaruh Hidroterapi : Minum Air Hangat terhadap Kadar Gula Darah**

#### **Sewaktu pada penderita DM Tipe 2**

Diabetes adalah penyakit kronis serius yang terjadi karena pankreas tidak menghasilkan cukup insulin (hormon yang mengatur gula darah atau glukosa), atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkannya (Pusat Data dan Informasi KementerianKesehatan RI 2018). Seseorang dikatakan mengalami DM jika hasil pemeriksaan menunjukan kadar

gula darah puasa lebih dari 126 mg/dL dan kadar gula darah sewaktu tidak berpuasa lebih dari 200 mg/dL (Ramaiah, 2015)..

Menurut Perhimpunan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) (2016), penatalaksanaan pada klien Diabetes Melitus (DM) dibagi menjadi dua yaitu farmakologi dan non farmakologi. Penatalaksanaan farmakologi terdiri dari obat anti hiperglikemia oral seperti pemacu sekresi insulin (sulfanilurea dan glinid), peningkatan sensitivitas terhadap insulin (Metformin dan Tiazolidindion), penghambat absorpsi glukosa di saluran pencernaan (glukosidase alfa) dan obat anti hiperglikemia suntik seperti insulin, agonis GLP-1. Penatalaksanaan non farmakologi edukasi, diet nutrisi (perencanaan makanan), aktivitas fisik (olahraga) dan monitoring kadar gula darah. Penatalaksanaan non farmakologi lainnya juga dapat menurunkan kadar gula darah seperti terapi reiki, terapi akupresur, dan terapi hidroterapi melalui internal (minum air hangat). Terapi akupresur ialah terapi dengan memberikan rangsangan (stimulasi) titik akupuntur dengan teknik penekanan atau teknik mekanik sehingga diperlukan tempat khusus dan pelatihan untuk melakukan hal tersebut. Terapi Reiki membutuhkan konsentrasi dalam melaksanakannya dengan menggunakan energi dari dalam semesta diyakini bisa menyembuhkan penyakit maupun psikologis sehingga membutuhkan tempat yang tenang untuk melakukan terapi ini. Sedangkan terapi hidroterapi melalui internal (minum air hangat) dapat dilakukan dimana saja tanpa harus melakukan pelatihan khusus (Waluyo, 2018).

Hidroterapi disebut juga terapi air menggunakan air sebagai obat yang diminum maupun yang digunakan secara eksternal (berendam air panas, berendam air dingin, mandi uap, *sitz bath*, pancuran panas dan dingin, kantung air, dan *floatation* (mengandung dalam larutan air garam) (Waluyo, 2018). Konsumsi air putih hangat dapat membantu proses pemecahan gula dimana terjadi peningkatan osmotik yang menyebabkan pengenceran glukosa di plasma kemudian dibuang melalui urin dan keringat Lumbanraja (2016).

Menurut Daniels & Popkin (2015), hidroterapi minum air hangat dapat mengendalikan asupan kalori dan membantu membakar lemak dengan meningkatkan metabolisme tubuh yang dikenal dengan istilah *Resting Energy Expenditure* (REE) dimana tubuh tetap membakar kalori saat tubuh tidak beraktivitas fisik atau istirahat yang menyebabkan berat badan menjadi menurun sehingga kebutuhan insulin terpenuhi.

Menurut Lumbanraja (2016), untuk menurunkan kadar gula darah yang paling tepat bagi penderita Diabetes Melitus tipe 2 adalah dengan banyak minum air hangat, banyak berolahraga, dan mengurangi porsi makan. Banyak minum air hangat akan mempercepat gula keluar melalui keringat dan urin. Hal ini disebabkan karena dengan meminum air hangat, air akan lebih cepat diserap oleh lambung, dan merupakan sumber tenaga serta energi. Konsumsi air dingin (es) dapat merusak dinding lambung, empedu, usus duabelas jari dan pankreas. Kerusakan pada pancreas pencetus dari terjadinya penyakit Diabetes Melitus.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Elamtris (2012), yang berjudul Efek Hidroterapi Pada Penurunan Kadar Gula Darah Sesaat (KGDS) Terhadap Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. Terdapat pengaruh hidroterapi pada penderita diabetes mellitus tipe 2 yang diberi terapi oral, ini terlihat terdapatnya perbedaan yang signifikan dengan  $p = 0,00$  ( $p < 0,05$ ) dari rata-rata kadar gula darah sesaat (KGDS) antara kelompok intervensi (pemberian terapi oral dan hidfroterapi) dan kelompok kontrol (hanya pemberian terapi oral).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Jahidin dkk (2019), yang berjudul pengaruh terapi minum air putih terhadap penurunan Kadar Gula Darah Sewaktu (KGDS) pada klien Diabetes Mellitus Tipe II Desa Bumiayu Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar. Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan *Uji repeated Anova* diperoleh  $P\text{ value} = 0,000$  ( $\alpha = 0,05$ ), disimpulkan bahwa terdapat pengaruh terapi minum air putih terhadap kadar gula darah sewaktu.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kusniawati (2017), yang berjudul Hidroterapi Dapat Menurunkan Kadar Gula Darah Sewaktu Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Cipondoh Kota Tangerang didapatkan hasil terdapat perbedaan rerata kadar gula darah sewaktu sesudah dilakukan tindakan hidroterapi pada kelompok kontrol dan kelompok intervensi ( $p = 0.0001$ ), oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hidroterapi dapat

menurunkan kadar gula darah sewaktu klien DM tipe 2. Hidroterapi dapat digunakan sebagai manajemen hiperglikemi pada penderita diabetes melitus.

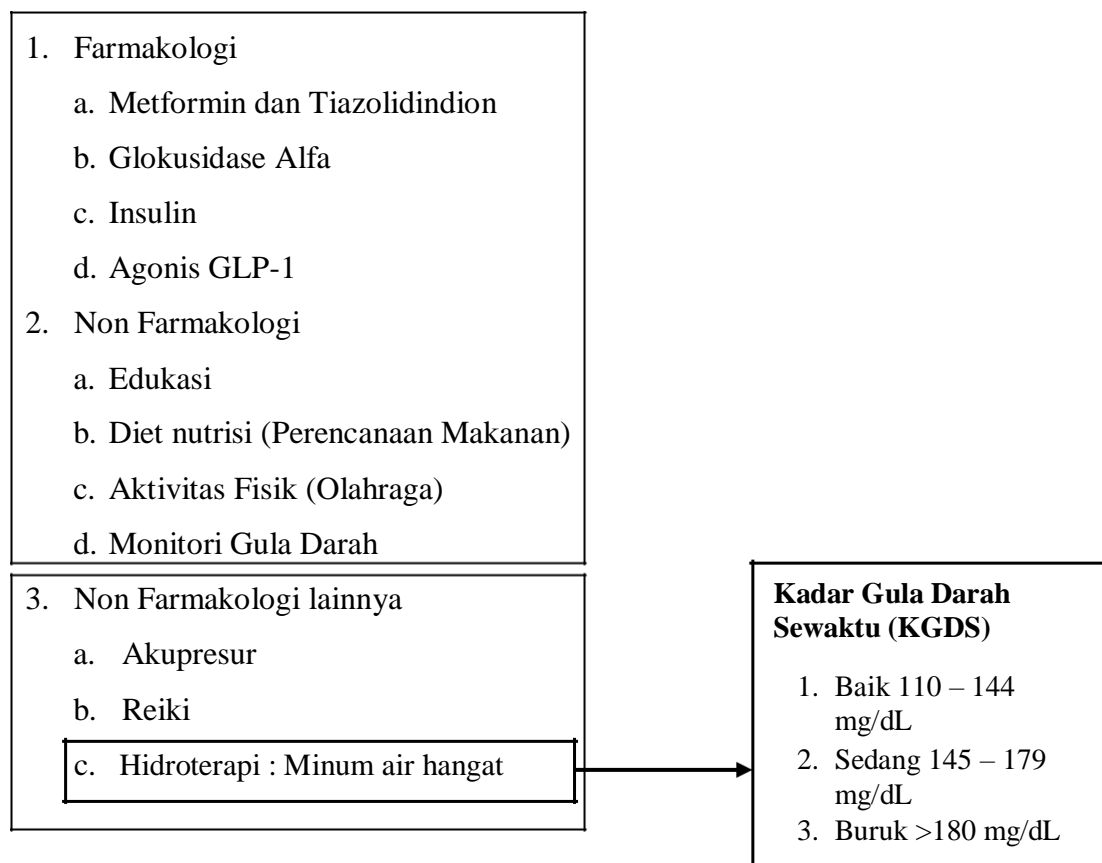
## Bagan 2.1

### Kerangka Konseptual

Pengaruh hidroterapi : minum air hangat terhadap Kadar Gula Darah Sewaktu pada klien DM Tipe 2 Ruang Rawat Inap Camelia Rumah Sakit AMC Kabupaten Bandung

Variabel Independen

Variabel Dependen



Keterangan :

  : Diteliti   : Tidak diteliti

Sumber : Modifikasi : (PERKENI, 2016) dan (Waluyo, 2018).