

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Diabetes Mellitus

2.1.1 Definisi

Diabetes Mellitus merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan kadar glukosa darah melebihi normal. Insulin yang dihasilkan oleh kelenjar pankreas sangat penting untuk menjaga keseimbangan kadar glukosa darah yaitu untuk orang normal (non diabetes) waktu puasa antara 60-120 mg/dL dan dua jam sesudah makan dibawah 140 mg/dL. Bila terjadi gangguan pada kerja insulin, keseimbangan tersebut akan terganggu sehingga kadar glukosa darah cenderung naik. Gejala bagi penderita Diabetes Mellitus adalah dengan keluhan banyak minum (polidipsi), banyak makan (poliphagia), banyak buang air kecil (poliuri), badan lemas serta penurunan berat badan yang tidak jelas penyebabnya, kadar gula darah pada waktu puasa ≥ 126 mg/dL dan kadar gula darah sewaktu ≥ 200 mg/dL (Badawi, 2009).

Diabetes mellitus adalah gangguan metabolisme glukosa yang disebabkan oleh gangguan dalam tubuh. Tubuh individu dengan diabetes tidak menghasilkan cukup insulin, sehingga menyebabkan kelebihan glukosa dalam darah (Yuniarti, 2013:26). Diabetes mellitus adalah gangguan metabolik yang tidak menular melanda beberapa jutaan orang di seluruh dunia. Hal ini terkait dengan beberapa komplikasi mikro dan makrovaskuler. Hal ini juga merupakan penyebab utama kematian. Masalah yang belum terselesaikan adalah bahwa definisi dari ambang diagnostik untuk diabetes (Kumar, 2016:397). Diabetes adalah kompleks, penyakit kronis yang membutuhkan perawatan medis terus-menerus dengan

strategi pengurangan risiko multifaktorial di luar kendali glikemik (ADA, 2016:1).

2.1.2 Klasifikasi

Klasifikasi etiologis DM menurut American Diabetes Association 2010 (ADA) dalam (Ndraha 2014:10), dibagi dalam 4 jenis yaitu:

1. Diabetes Mellitus Tipe 1 Atau *Insulin Dependent Diabetes Mellitus/IDDM*

DM tipe 1 terjadi karena adanya destruksi sel beta pankreas karena sebab autoimun. Pada DM tipe ini terdapat sedikit atau tidak sama sekali. Sekresi insulin dapat ditentukan dengan level protein c-peptida yang jumlahnya 12 sedikit atau tidak terdeteksi sama sekali. Manifestasi klinis pertama dari penyakit ini adalah ketoasidosis.

2. Diabetes Mellitus Tipe 2 Atau *Insulin Non-dependent Diabetes Mellitus/NIDDM*

Pada penderita DM tipe ini terjadi hiperinsulinemia tetapi insulin tidak bisa membawa glukosa masuk ke dalam jaringan karena terjadi resistensi insulin yang merupakan turunya kemampuan insulin untuk merangsang pengambilan glukosa oleh jaringan perifer dan untuk menghambat produksi glukosa oleh hati. Oleh karena terjadinya resistensi insulin (reseptor insulin sudah tidak aktif karena dianggap kadarnya masih tinggi dalam darah) akan mengakibatkan defisiensi relatif insulin. Hal tersebut dapat mengakibatkan berkurangnya sekresi insulin pada adanya glukosa bersama bahan sekresi insulin lain sehingga sel beta pankreas akan mengalami desensitisasi terhadap adanya glukosa. Onset DM tipe ini terjadi perlahan-lahan karena itu gejalanya asimtomatik. Adanya resistensi insulin yang terjadi perlahan-lahan akan

mengakibatkan sensitivitas reseptor akan glukosa berkurang. DM tipe ini sering terdiagnosis setelah terjadi komplikasi.

3. Diabetes Melitus Gestasional Komplikasi Perinatal.

Penderita DM gestasional memiliki risiko lebih besar untuk menderita DM yang menetap dalam jangka waktu 5-10 tahun setelah melahirkan. DM tipe ini terjadi selama masa kehamilan, dimana intoleransi glukosa didapati pertama kali pada masa kehamilan, biasanya pada trimester kedua dan ketiga. DM gestasional berhubungan dengan meningkatnya.

4. Diabetes Melitus Tipe Lain

DM tipe ini terjadi karena etiologi lain, misalnya pada defek genetik fungsi sel beta, defek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, penyakit metabolik endokrin lain, iatrogenik, infeksi virus, penyakit autoimun dan kelainan genetik lain.

Menurut Maulana (2015:44-46), klasifikasi diabetes meliputi empat kelas klinis :

a. Diabetes Mellitus tipe 1

Hasil dari kehancuran sel β pankreas pada pulau-pulau langherhans, biasanya menyebabkan defisiensi insulin yang absolut.

b. Diabetes Mellitus tipe 2

Hasil dari gangguan sekresi insulin yang progresif yang menjadi latar belakang terjadinya resistensi insulin.

c. Diabetes Gestasional

Melibatkan suatu kombinasi dari kemampuan reaksi dan pengeluaran hormon insulin yang tidak cukup. Jenis diabetes ini terjadi selama kehamilan dan bisa saja meningkat atau lenyap.

d. Diabetes Tipe Spesifik Lain

Misalnya : gangguan genetik pada fungsi sel β , gangguan genetik pada kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas (seperti cystic fibrosis), dan yang dipicu oleh obat atau bahan kimia (seperti dalam pengobatan HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ).

2.1.3 Etiologi

Kombinasi antara faktor genetik, faktor lingkungan, resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin merupakan penyebab DM tipe 2. Faktor lingkungan yang berpengaruh seperti obesitas, kurangnya aktivitas fisik, stres, dan penambahan umur (KAKU, 2010). Faktor risiko juga berpengaruh terhadap terjadinya DM tipe 2. Beberapa faktor risiko diabetes melitus tipe 2 antara lain berusia ≥ 40 tahun, memiliki riwayat prediabetes (A1C 6,0 % - 6,4 %), memiliki riwayat diabetes melitus gestasional, memiliki riwayat penyakit vaskuler, timbulnya kerusakan organ karena adanya komplikasi, penggunaan obat seperti glukokortikoid, dan dipicu oleh penyakit seperti HIV serta populasi yang berisiko tinggi terkena diabetes melitus seperti penduduk Aborigin, Afrika, dan Asia (Ekoe et al., 2013).

Faktor-faktor risiko penyakit DM tipe 2 menurut garnita (2016) antara lain sebagai berikut :

1. Riwayat DM keluarga / Genetik

DM tipe 2 sangat dipengaruhi oleh faktor genetik. Seorang anak memiliki risiko 15 % menderita DM tipe 2 jika kedua salah satu dari kedua orang tuanya menderita DM tipe 2. Anak dengan kedua orang tua menderita DM tipe 2 mempunyai risiko 75 % untuk menderita DM tipe 2 dan anak dengan ibu menderita DM tipe 2 mempunyai risiko 10-30 % lebih besar daripada anak dengan ayah menderita DM tipe 2.

2. Berat lahir

Bayi yang lahir dengan berat kurang dari 2500 gram atau keadaan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) mempunyai risiko lebih tinggi menderita DM tipe 2 pada saat dewasa. Hal ini terjadi karena bayi dengan BBLR mempunyai risiko menderita gangguan fungsi pankreas sehingga produksi insulin terganggu.

3. Stress

Stress adalah perasaan yang dihasilkan dari pengalaman atau peristiwa tertentu. Sakit, cedera dan masalah dalam kehidupan dapat memicu terjadinya stress. Tubuh secara alami akan merespon dengan banyak mengeluarkan hormon untuk mengatasi stress. Hormon-hormon tersebut membuat banyak energi (glukosa dan lemak) tersimpan di dalam sel. Insulin tidak membiarkan energi ekstra ke dalam sel sehingga glukosa menumpuk di dalam darah.

4. Umur

Umur yang semakin bertambah akan berbanding lurus dengan peningkatan risiko menderita penyakit diabetes melitus karena jumlah sel beta pankreas

yang produktif memproduksi insulin akan berkurang. Hal ini terjadi terutama pada umur yang lebih dari 45 tahun.

5. Jenis kelamin

Wanita lebih memiliki potensi untuk menderita diabetes melitus daripada pria karena adanya perbedaan anatomi dan fisiologi. Secara fisik wanita memiliki peluang untuk mempunyai indeks massa tubuh di atas normal. Selain itu, adanya menopause pada wanita dapat mengakibatkan pendistribusian lemak tubuh tidak merata dan cenderung terakumulasi.

6. Pendidikan

Pendidikan yang tinggi akan membuat seseorang mempunyai pengetahuan yang baik khususnya tentang diabetes melitus.

7. Pekerjaan

Pekerjaan yang lebih cenderung tidak melakukan aktifitas fisik dalam pekerjaan tersebut dapat meningkatkan risiko menderita diabetes melitus.

8. Penghasilan

Penghasilan yang rendah akan membatasi seseorang untuk mengetahui dan mencari informasi tentang diabetes melitus. Semakin rendah penghasilan, maka akan semakin tinggi risiko menderita diabetes melitus tipe 2.

9. Pola makan

Ada hubungan yang signifikan antara pola makan dengan kejadian diabetes melitus tipe 2. Pola makan yang jelek atau buruk merupakan faktor risiko yang paling berperan dalam kejadian diabetes melitus tipe 2. Pengaturan diet yang sehat dan teratur sangat perlu diperhatikan terutama pada wanita. Pola makan

yang buruk dapat menyebabkan kelebihan berat badan dan obesitas yang kemudian dapat menyebabkan diabetes melitus tipe 2.

10. Aktivitas fisik

Perilaku hidup sehat dapat dilakukan dengan melakukan aktivitas fisik yang teratur. Manfaat dari aktivitas fisik sangat banyak dan yang paling utama adalah mengatur berat badan dan memperkuat sistem dan kerja jantung. Aktivitas fisik atau olahraga dapat mencegah munculnya penyakit diabetes melitus tipe 2. Sebaliknya, jika tidak melakukan aktivitas fisik maka risiko untuk menderita penyakit diabetes melitus tipe 2 akan semakin tinggi.

11. Merokok

Terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan kejadian diabetes melitus tipe 2. Kebiasaan merokok merupakan faktor risiko diabetes melitus tipe 2 karena memungkinkan untuk terjadinya resistensi insulin. Kebiasaan merokok juga telah terbukti dapat menurunkan metabolisme glukosa yang kemudian menimbulkan diabetes melitus tipe 2.

12. Obesitas

Pola makan yang buruk seperti terlalu banyak mengonsumsi karbohidrat, lemak dan protein dan tidak melakukan aktivitas fisik merupakan faktor risiko dari obesitas. Obesitas merupakan faktor risiko yang berperan penting dalam diabetes melitus tipe 2 karena obesitas dapat menyebabkan terjadinya resistensi insulin di jaringan otot dan adipose. Semakin tinggi angka obesitas maka akan semakin tinggi risiko untuk menderita diabetes melitus tipe 2 (Garnita, 2012). Seseorang yang mempunyai faktor risiko diabetes melitus mempunyai potensi lebih besar menderita diabetes melitus dibandingkan dengan yang tidak

mempunyai faktor risiko (IDAI, 2015). Obesitas juga telah diketahui berhubungan dengan terjadinya kerusakan pankreas sehingga pankreas tidak berfungsi secara optimal. Hal ini dapat memicu terjadinya defisiensi insulin dan kadar glukosa dalam darah tinggi (Nurcahyadi, 2013).

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 15 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 DM 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 DM (Aulia, 2009:88-90).

Hormon insulin dihasilkan oleh sel beta pulau langherhans 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 menghasilkan glukagon, sedangkan sel beta menghasilkan insulin. Kedua hormon ini membantu mengatur metabolisme. Sel delta menghasilkan somastotatin (faktor penghambat pertumbuhan hipotalamik) yang bisa mencegah sekresi glukagon 16 dan insulin. Sel f menyekresi polipeptida pankreas yang di keluarkan ke dalam darah setelah individu makan. Penyebab gangguan pankreas adalah produksi dan kecepatan pemakain 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 (Baradero, 2009:87-92).

2.1.5 Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis Diabetes Melitus dapat di golongan menjadi gejala akut dan kronik (Perkeni, 2011).

1. Gejala Akut Penyakit Diabetes Melitus

Gejala penyakit diabetes melitus dari satu penderita ke penderita lain bervariasi, bahkan mungkin tidak menunjukkan gejala apapun sampai saat tertentu. Pemula gejala yang ditunjukkan yaitu banyak makan (poliphagia), banyak minum (polidipsi) dan banyak kencing (poliuria). Keadaan tersebut, jika tidak segera diobati maka akan timbul gejala banyak minum, banyak kencing, nafsu makan mulai berkurang/berat badan turun dengan cepat (turun 5 – 10 kg dalam waktu 3-4 minggu), mudah lelah, dan bila tidak segera diobati, akan timbul rasa mual, bahkan penderita akan jatuh koma yang disebut dengan koma diabetik.

2. Gejala Kronik Diabetes Melitus

Gejala kronik yang sering dialami oleh penderita diabetes melitus adalah kesemutan, kulit terasa panas, atau seperti tertusuk-tusuk jarum, rasa tebal di kulit, kram, mudah mengantuk, mata kabur, biasanya sering ganti kaca mata, gatal di sekitar kemaluan terutama wanita, gigi mudah goyah dan mudah lepas, kemampuan seksual menurun, bahkan impotensi dan para ibu hamil sering mengalami keguguran atau kematian janin dalam kandungan atau bayi lahir dengan berat 4 kg (Soegondo dkk, 2014).

2.1.6 Komplikasi

Pada DM yang tidak terkontrol dapat terjadi komplikasi metabolik akut maupun komplikasi vaskuler kronik, baik mikroangiopati maupun makroangiopati. Komplikasi kronis yang dapat terjadi akibat diabetes yang tidak terkontrol adalah:

1. Kerusakan Saraf (Neuropati)

Sistem saraf tubuh kita terdiri dari susunan saraf pusat, yaitu otak dan sumsum tulang belakang, susunan saraf perifer di otot, kulit, dan organ lain, serta susunan saraf otonom yang mengatur otot polos di jantung dan saluran cerna. Hal ini biasanya terjadi setelah glukosa darah terus tinggi, tidak terkontrol dengan baik, dan berlangsung sampai 10 tahun atau lebih. Apabila glukosa darah berhasil diturunkan menjadi normal, terkadang perbaikan saraf bisa terjadi. Namun bila dalam jangka yang lama glukosa darah tidak berhasil diturunkan menjadi normal maka akan melemahkan dan merusak dinding pembuluh darah kapiler yang memberi makan ke saraf sehingga terjadi kerusakan saraf yang disebut neuropati diabetik (*diabetic neuropathy*). Neuropati diabetik dapat mengakibatkan saraf tidak bisa mengirim atau menghantar pesan-pesan rangsangan impuls saraf, salah kirim atau terlambat kirim. Tergantung dari berat ringannya kerusakan saraf dan saraf mana yang terkena (Ndraha, 2014). Neuropati sensori murni ini relatif langka dan berhubungan dengan periode kontrol glikemik yang buruk atau fluktuasi yang cukup besar dalam mengendalikan diabetes. Mononeuropati biasanya mempunyai onset yang lebih tiba-tiba dan hampir melibatkan setiap saraf, tetapi paling sering terjadi pada bagian median, ulnar, dan saraf radial yang

terpengaruh. Amiotrofi diabetes dapat merupakan manifestasi dari mononeuropati diabetes dan ditandai dengan nyeri dan kelemahan otot yang parah dan atrofi, biasanya pada otot paha yang besar. Neuropati diabetes otonom juga menyebabkan morbiditas yang signifikan dan bahkan kematian pada pasien diabetes. Disfungsi neurologis dapat terjadi di kebanyakan sistem organ seperti gastroparesis, sembelit, diare, disfungsi kandung kemih, disfungsi ereksi, intoleransi aktivitas, iskemi dan bahkan henti jantung. Disfungsi otonom kardiovaskular berhubungan dengan peningkatan risiko iskemi miokard dan kematian (Fowler, 2008).

2. Kerusakan Ginjal (Nefropati)

Ginjal manusia terdiri dari dua juta nefron dan berjuta-juta pembuluh darah kecil yang disebut kapiler. Kapiler ini berfungsi sebagai saringan darah. Bahan yang tidak berguna bagi tubuh akan dibuang ke urin atau kencing. Ginjal bekerja selama 24 jam sehari untuk membersihkan darah dari racun yang masuk ke dan yang dibentuk oleh tubuh. Bila ada nefropati atau kerusakan ginjal, racun tidak dapat dikeluarkan, sedangkan protein yang dipertahankan ginjal bocor ke luar. Gangguan ginjal pada penderita diabetes juga terkait dengan neuropathy atau kerusakan saraf. Menurut (Fowler 2008), bahwa nefropati diabetik didefinisikan oleh proteinuria > 500 mg dalam 24 jam pada keadaan diabetes, tetapi biasanya diawali dengan derajat proteinuria yang lebih rendah atau “mikroalbuminuria”. Mikroalbuminuria didefinisikan sebagai ekskresi albumin 30-299 mg/24 jam. Tanpa intervensi, pasien diabetes dengan mikroalbuminuria biasanya akan mengarah ke proteinuria dan nefropati diabetik (Ndraha, 2014:11).

3. Kerusakan Mata (retinopati)

Penyakit diabetes bisa merusak mata penderitanya dan menjadi penyebab utama kebutaan. Ada tiga penyakit utama pada mata yang disebabkan oleh diabetes, yaitu: 1) retinopati, retina mendapatkan makanan dari banyak pembuluh darah kapiler yang sangat kecil. Glukosa darah yang tinggi bisa merusak pembuluh darah retina; 2) katarak, lensa yang biasanya jernih bening dan transparan menjadi keruh sehingga menghambat masuknya sinar dan makin diperparah dengan adanya glukosa darah yang tinggi; dan 3) glaukoma, terjadi peningkatan tekanan dalam bola mata sehingga merusak saraf mata (Ndraha, 2014). Menurut (Fowler 2008), bahwa retinopati diabetes merupakan komplikasi mikrovaskuler yang paling umum. Risiko retinopati diabetes atau komplikasi mikrovaskuler lainnya tergantung pada durasi dan keparahan hiperglikemia. Pengembangan retinopati diabetes pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2 diakibatkan karena keparahan hiperglikemia dan hipertensi.

4. Penyakit Jantung Koroner (PJK)

Diabetes merusak dinding pembuluh darah yang menyebabkan penumpukan lemak di dinding yang rusak dan menyempitkan pembuluh darah. Akibatnya suplai darah ke otot jantung berkurang dan tekanan darah meningkat, sehingga kematian mendadak bisa terjadi.

5. Hipertensi

Hipertensi atau tekanan darah tinggi jarang menimbulkan keluhan yang dramatis seperti kerusakan mata atau kerusakan ginjal. Namun, harus diingat hipertensi dapat memicu terjadinya serangan jantung, retinopati, kerusakan

ginjal, atau stroke. Risiko serang jantung dan stroke menjadi dua kali lipat apabila penderita diabetes juga terkena hipertensi.

6. Penyakit Pembuluh Darah Perifer

Kerusakan pembuluh darah di perifer atau di tangan dan kaki, yang dinamakan Peripheral Vascular Disease (PVD), dapat terjadi lebih dini dan prosesnya lebih cepat pada penderita diabetes daripada orang yang tidak menderita diabetes. Denyut pembuluh darah di kaki terasa lemah atau tidak terasa sama sekali. Bila diabetes berlangsung selama 10 tahun lebih, sepertiga pria dan wanita dapat mengalami kelainan ini. Dan apabila ditemukan PVD disamping diikuti gangguan saraf atau neuropati dan infeksi yang sukar sembuh, pasien biasanya sudah mengalami penyempitan pada pembuluh darah jantung.

7. Gangguan Pada Hati

Banyak orang beranggapan bahwa bila penderita diabetes tidak makan gula bisa-bisa mengalami kerusakan hati. Anggapan ini keliru. Hati bisa terganggu akibat penyakit diabetes itu sendiri. Dibandingkan orang yang tidak menderita diabetes, penderita diabetes lebih mudah terserang infeksi virus hepatitis B atau hepatitis C.

8. Penyakit Paru

Pasien diabetes lebih mudah terserang infeksi tuberkulosis paru dibandingkan orang biasa, sekalipun penderita bergizi baik dan secara sosioekonomi cukup.

Diabetes memperberat infeksi paru, demikian pula sakit paru akan menaikkan glukosa darah.

9. Gangguan Saluran Cerna

Gangguan saluran cerna pada penderita diabetes disebabkan karena kontrol glukosa darah yang tidak baik, serta gangguan saraf otonom yang mengenai saluran pencernaan. Gangguan ini dimulai dari rongga mulut yang mudah terkena infeksi, gangguan rasa pengecap sehingga mengurangi nafsu makan, sampai pada akar gigi yang mudah terserang infeksi, dan gigi menjadi mudah tanggal serta pertumbuhan menjadi tidak rata. Rasa sebah, mual, bahkan muntah dan diare juga bisa terjadi. Ini adalah akibat dari gangguan saraf otonom pada lambung dan usus. Keluhan gangguan saluran makan bisa juga timbul akibat pemakaian obat-obatan yang diminum.

10. Infeksi

Glukosa darah yang tinggi mengganggu fungsi kekebalan tubuh dalam menghadapi masuknya virus atau kuman sehingga penderita diabetes mudah terkena infeksi (Ndraha, 2014:11-12).

2.1.7 Penatalaksanaan

Tujuan utama terapi diabetes adalah untuk menormalkan aktifitas insulin dan kadar glukosa darah untuk mengurangi komplikasi yang ditimbulkan akibat DM. caranya yaitu menjaga kadar glukosa dalam batas normal tanpa terjadi hipoglikemia serta memelihara kualitas hidup yang baik. Ada beberapa macam komponen dalam penatalaksanaan DM tipe 2 yaitu :

1. Terapi Farmakologi

Tujuan terapi insulin adalah menjaga kadar gula darah tetap dalam kondisi mendekati normal. Pada DM tipe 2, insulin terkadang diperlukan sebagai terapi jangka panjang untuk mengendalikan kadar glukosa darah jika

dengan diet, latihan fisik dan obat hipoglikemia ora (OHO) tidak dapat menjaga gula darah dalam rentang normal. Pada pasien DM tipe 2 kadang membutuhkan insulin secara temporer selama sakit, infeksi, kehamilan, pembedahan atau beberapa kejadian stress lainnya. Berdasarkan consensus perkeni (2006), OHO saat ini terbagi dalam 2 kelompok, 1) obat yang memperbaiki kerja insulin, 2) obat yang meningkatkan produksi insulin. Obat-obatan seperti metformin, glitazone, dan akarbose adalah termasuk dalam kelompok pertama. Mereka bekerja pada hati, otot dan jaringan lemak, usus. Singkatnya mereka bekerja ditempat dimana terdapat insulin yang mengatur glukosa darah. Sulfonilurea, replaginid, nateglinid dan insulin yang disuntikkan adalah obat-obatan kelompok kedua. Mereka bekerja meningkatkan pelepasan insulin yang disuntikkan dan menambah kadar insulin disirkulasi darah (Damayanti, 2015:40).

Metformin dapat mengurangi A1C dari 1-1,5%, jarang menyebabkan hipoglikemia jika digunakan sebagai monoterapi dan tidak menyebabkan kenaikan berat badan. Ini adalah biaya-rendah, obat oral dengan catatan akumulasi jangka panjang pasien dan keselamatan, yang memiliki efek lipid menguntungkan. Metformin juga dapat digunakan dalam kombinasi dengan semua agen penurun glukosa lainnya. Peningkatan mikrovaskuler dan hasil makrovaskular telah dibuktikan di klinik besar percobaan. Dalam UKPDS, pasien obesitas diobati dengan metformin telah mengurangi komplikasi dan kematian secara keseluruhan (Redmon, 2014:33).

2. Terapi Non Farmakologi

1) Pemantauan Kadar Glukosa Darah

Pemantauan kadar glukosa darah secara mandiri atau self-monitoring blood glucose (SMBG) memungkinkan untuk deteksi dan mencegah hiperglikemia atau hipoglikemia, pada akhirnya akan mengurangi komplikasi diabetik jangka panjang. Beberapa hal yang harus dimonitoring adalah glukosa darah, glukosa urin, keton darah, keton urin. Selain itu juga pengkajian tambahan seperti cek berat badan secara regular, pemeriksaan fisik secara teratur dan pendidikan kesehatan (Damayanti, 2015:38).

2) Pendidikan Perawatan Kaki

Pendidikan harus disesuaikan dengan pengetahuan pasien saat ini, kebutuhan individu dan faktor risiko. Pasien harus menyadari faktor risiko dan langkah yang tepat untuk menghindari komplikasi. Pendidikan harus mencakup: 1) memeriksa kaki setiap hari terkait luka, memar, perdarahan, kemerahan dan masalah kuku. 2) usahakan Cuci kaki setiap hari kemudian keringkan dengan benar, termasuk di antara sela-sela jari kaki.

3) Jangan merendam kaki kecuali ditentukan oleh dokter, perawatan atau tenaga kesehatan (Redmon, 2014:31).

3) Manajement Diet

Tujuan dari penatalaksanaan diet antara lain yaitu untuk mencapai dan mempertahankan kadar glukosa darah dan lipid mendekati normal, mencapai dan mempertahankan berat badan dalam batas normal kurang

lebih dari 10% dari berat badan idaman, mencegah komplikasi akut dan kronik serta meningkatkan kualitas hidup (Damayanti, 2015:33).

4) Olahraga

Dengan berolahraga dapat mengaktifasi ikatan insulin dan reseptor insulin di membrane plasma sehingga dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah. Latihan fisik yang rutin dapat memelihara berat badan yang normal dengan indeks massa tubuh. Manfaat dari latihan fisik ini adalah dapat menurunkan kadar gula darah dengan meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot dan memperbaiki pemakaian insulin, memperbaiki sirkulasi darah dan tonus otot, mengubah kadar lemak dalam darah (Damayanti, 2015:34). Latihan adalah murah, intervensi non-farmakologis yang telah terbukti memiliki efek menguntungkan pada penurunan faktor risiko metabolik untuk pengembangan komplikasi dan penyakit kardiovaskular. Menurunkan glukosa dapat mengurangi kebutuhan obat melalui pengembangan massa otot, HGBA1C tingkat, meningkatkan sensitivitas insulin, kepadatan tulang dan keseimbangan; dan ditoleransi dengan baik, layak dan aman (Redmon, 2014:28).

5) Terapi Nutrisi

Terapi nutrisi khusus untuk meningkatkan pasien dengan lebih intensif lagi menilai makan dan asupan gizi, memberikan konseling yang menghasilkan peningkatan kesehatan dan dapat mengurangi komplikasi DMT2. terapi nutrisi diabetes dapat menghasilkan penghematan biaya dan peningkatan hasil seperti pengurangan A1c. terapi nutrisi dapat

dipersonalisasi berdasarkan kebutuhan pasien, komorbiditas, kondisi kronis yang ada dan faktor kunci lainnya (Redmon, 2014:24).

6) Berhenti Merokok

Tembakau atau perilaku merokok dapat meningkatkan risiko komplikasi makrovaskuler 4-400% pada orang dewasa dengan DM2. Seiring berjalannya waktu, produk tembakau dan nikotin telah diperluas (Termasuk e-rokok, pipa air dan produk larut). Tim perawatan harus disarankan tentang ini, Perkembangan dalam rangka untuk menyaring dan memberi nasihat tepat. Berhenti mengonsumsi tembakau atau merokok sangat mungkin menjadi salah satu faktor kebanyakan intervensi bermanfaat yang tersedia, dan harus ditekankan oleh dokter (Redmon, 2014:32).

7) Cara-cara Lain

Cara lain untuk menurunkan tekanan darah pada penderita diabetes mellitus salah satunya adalah dengan mengonsumsi tumbuh-tumbuhan herbal yang dipercaya dapat menurunkan kadar gula darah dalam tubuh. Salah satu contoh tanaman herbal yang akan saya bicarakan ini adalah salah satu bagian tumbuhan tin (*Ficus Carica L.*) yaitu daun tin. Kandungan pada daun tin yang menyerupai insulin salah satunya yaitu Triterpenoid dan Flavonoid, senyawa ini berguna untuk penderita DM sebagai pengontrol kadar gula darah dalam tubuh. flavonoid juga berfungsi antioksidan yang mampu menahan laju absorpsi glukosa darah dari saluran cerna menuju pembuluh darah sehingga mampu menahan laju peningkatan kadar glukosa darah. Dengan mencegah peningkatan kadar

glukosa darah karena diharapkan dapat mencegah peningkatan radikal bebas” (Fadillah, 2014).

2.2 Kadar Gula Darah

2.2.1 Pengertian

Kadar gula darah merupakan sejumlah glukosa yang terdapat di plasma darah (Dorland, 2010). Kadar glukosa darah sepanjang hari bervariasi dimana akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam. Kadar glukosa darah yang normal pada pagi hari setelah malam sebelumnya berpuasa adalah 70-110 mg/dL darah. Kadar glukosa darah biasanya kurang dari 120-140 mg/dL pada 2 jam setelah makan atau minum cairan yang mengandung glukosa maupun karbohidrat lainnya (Price, 2005).

2.2.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi

Glukosa merupakan pecahan dari karbohidrat yang akan diserap tubuh dalam aliran darah, glukosa berperan sebagai bahan bakar utama dalam tubuh, yang fungsinya menghasilkan energi (Amir, 2015). Glukosa darah dipengaruhi beberapa faktor, antara lain faktor pencetus dalam hal ini terjadinya pola makan yang salah, obat, umur, dan kurangnya aktivitas dan lain sebagainya (Syauqy, 2015).

a. Pola makan yang salah

Pola makan diartikan sebagai suatu bentuk kebiasaan konsumsi makanan pada seseorang dalam kehidupan sehari-hari, kebiasaan makan ini terbagi menjadi dua antara kebiasaan makan yang benar dan kebiasaan makan yang salah, salah satunya bisa memicu timbulnya penyakit diabetes melitus (DM) yaitu pada pola makan yang salah, sehingga diperlukan adanya perencanaan

makan dengan mengikuti prinsip 3J (tepat jumlah, jenis, dan jadwal) agar kadar gula darah tetap terkendali (Syauqy, 2015).

Gizi terdiri dari : karbohidrat yang merupakan sumber energi utama sehingga disebut sebagai zat tenaga, dalam hal ini tingginya kadar gula darah dipengaruhi oleh tingginya asupan energi dari makanan. Protein adalah senyawa kimia yang mengandung asam amino, yang berfungsi sebagai zat pembangun, tetapi bisa juga sebagai sumber energi setelah karbohidrat terpakai, yang terakhir lemak, yang merupakan sumber energi padat, dua kali lipat dari karbohidrat karna konsumsi karbohidrat berlebih akan disimpan di jaringan lemak (adiposa), hal ini berdampak pada peningkatan lemak tubuh sehingga menyebabkan terjadinya resistensi insulin menimbulkan DM, (Wirawanni,2014).

b. Obat antidiabetik

Obat antidiabetik merupakan salah satu pengelolaan pada penderita DM, bila ditemukan kadar glukosa darah masih tinggi atau belum memenuhi kadar sasaran metabolik yang di inginkan, sehingga penderita harus minum obat (obat *hipoglikemik* oral atau OHO), atau bisa dengan bantuan suntikan insulin sesuai indikasi, untuk jenis obat *antipsikotik atypical* biasanya berefek samping pada sistem metabolisme, sehingga sering dikaitkan pada peningkatan berat badan untuk mengantisipasi diperlukan pemantauan akan asupan karbohidrat, penggunaan antipsikotik juga dikaitkan dengan hiperglikemia walau mekanismenya belum jelas diketahui (Toharin, 2015).

c. Usia

Adanya resiko untuk menderita DM yaitu seiring dengan bertambahnya umur, berkisar diatas usia 45 tahun sehingga harus dilakukan pemeriksaan glukosa darah (Perkeni, 2011). Berdasarkan hasil penelitian, usia yang rentan terkena penyakit DM adalah kelompok umur 45-54 tahun lebih tinggi 2,2% bila dibanding dengan kelompok umur 35-44 tahun (Fatimah, 2015).

d. Kurangnya aktivitas

Pelaksanaan aktivitas atau latihan jasmani yang dilakukan penderita DM berkisar antara 5-30 menit dapat menurunkan kadar glukosa darah, timbunan lemak, dan tekanan darah, karna ketika aktivitas tubuh tinggi penggunaan glukosa oleh otot ikut meningkat, sehingga sintesis glukosa endogen akan ditingkatkan agar kadar gula dalam darah tetap seimbang , jadi tubuh akan mengkompensasi kebutuhan glukosa yang tinggi akibat aktivitas yang berlebih maka kadar glukosa tubuh menjadi rendah, sebaliknya jika kadar glukosa darah melebihi kemampuan tubuh menyimpan maka kadar glukosa darah melebihi normal (Wirawanni, 2014).

2.2.3 Metode Pengukuran Kadar Gula Darah

Ada berbagai cara yang biasa dilakukan untuk pemeriksaan kadar glukosa darah, diantaranya :

a. Tes Glukosa Darah Puasa

Tes glukosa darah puasa yaitu mengukur kadar glukosa darah setelah tidak makan atau minum manis kecuali air putih selama 8 jam, tes ini biasanya dilaksanakan pada pagi hari sebelum sarapan pagi (ADA, 2014)

b. Tes Glukosa Darah Sewaktu

Kadar gula darah sewaktu bisa disebut juga kadar glukosa darah acak atau kasual, tes ini bisa dilakukan kapan saja, karna kadar glukosa darah sewaktu bisa dikatakan normal jika hasilnya tidak lebih dari 200 mg/dl (ADA, 2014)

Menurut PERKENI, 2011 kadar glukosa sewaktu dan kadar glukosa puasa sebagai patokan penyaring dan diagnosis diabetes melitus.

Tabel 2.1 kadar glukosa darah sewaktu dan kadar glukosa darah puasa

No	Pemeriksaan	baik	Sedang	Buruk
1	Glukosa darah puasa (mg/dl)	80-109	110-125	>125
2	Glukosa darah 2 jam setelah makan (postprandial)	110-144	145-179	>180

Sumber : (PERKENI, *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*, 2016).

c. Uji Toleransi Glukosa Oral

Tes toleransi glukosa oral merupakan cara mengukur kadar glukosa darah sebelum dan sesudah 2 jam mengonsumsi makanan atau minuman yang mengandung glukosa sebanyak 75 gram yang dilarutkan dalam 300 ml air.

Tabel 2.2 Klasifikasi hasil uji toleransi glukosa oral

Hasil	Hasil uji toleransi glukosa oral
Normal	Kurang dari 140 mg/dl
Prediabetes	140-199 mg/dl
Diabetes	sama atau lebih dari 300 mg/dl

Sumber : ADA (2014)

d. Uji HBA1C

Uji HBA1C juga dikenal dengan *Glycosylated Haemoglobin Test* digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah rata-rata dalam 2-3 bulan terakhir, uji ini lebih sering dipakai untuk mengontrol kadar glukosa darah penderita diabetes.

Tabel 2.3 Klasifikasi kadar HBA1C

Hasil	Kadar HBA1C
Normal	kurang dari 5,7 %
Prediabetes	5,7-6,4 %
Diabetes	sama atau lebih dari 6,5 %

Sumber : ADA (2014)

2.3 Konsep Teori Daun Tin (*Ficus Carica Linn*)

2.3.1 Morfologi Daun Tin

Tanaman Tin (*Ficus Carica L.*) atau ara, dalam Bahasa Inggris dikenal dengan nama fig, tergolong famili moraceae. Tanaman ini berasal dari Timur Tengah dan sudah tersebar hingga dataran Eropa dan Amerika bahkan sudah menyebar hingga dataran Asia, termasuk Indonesia. Pohon Tin masuk kedalam kerabat pohon beringin dengan batang lunak berwarna abu-abu halus kecoklatan.

Tanaman Tin dapat tumbuh hingga mencapai ketinggian 3 – 10 m dengan batang yang kurang kokoh dan cabang yang tersebar dengan diameter batang sekitar 17,5 cm, tanaman Tin perlu disangga pada setiap percabangannya agar tidak mudah roboh. Batang tanaman Tin mempunyai getah yang cukup banyak. Daun tanaman Tin berwarna hijau, bertekstur kasar dengan panjang 6 - 18 cm dan lebar 5 – 15 cm. Tulang daun lateral pertama berbentuk lurus dan menyudut terhadap ibu tulang daun di pangkal daun dengan membentuk pola tigacabang (tri-veined). Kuncup daun di ujung ranting terlindungi oleh sepasang daun yang

mudah rontok. Saat rontok daun meninggalkan getah putih yang membekas berupa cincin di buku-buku rantingnya (Flaishman et al., 2008). Buah muda dari tanaman ini berwarna hijau, seiring dengan matangnya buah, warna kulit akan berubah menjadi ungu kehitaman, sementara bagian dalamnya berwarna merah. Buah dari tanaman Tin mengandung sedikit air dan berbiji banyak (Sobir dan Mega, 2013).

Tanaman Tin dapat tumbuh pada suhu 21° - 27 ° C dengan kondisi curah hujan sedang dengan kelembaban tinggi. Tanaman Tin membutuhkan sinar matahari penuh sepanjang hari untuk pertumbuhan, perkembangan tanaman, serta proses pematangan buah. Kondisi media tanam yang lembab dengan drainase yang baik merupakan jenis media yang disukai oleh tanaman Tin. Tanaman Tin juga bisa tumbuh dalam berbagai tanah mulai dari tanah pasir, tanah kaya akan kandungan lempung, tanah berliat berat maupun tanah yang mengandung kapur. Tanaman ini mampu mentolerir tanah yang miskin hara. Kadar pH yang ideal untuk tanaman Tin adalah (pH 6,0 – 6,5) atau sedikit asam (Sobir dan Mega, 2013).

2.3.2 Kandungan Daun Tin

Kandungan daun tin sudah banyak diteliti oleh para peneliti di beberapa Negara Timur Tengah, Eropa, dan Amerika Serikat. Daun tin banyak mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, triterpenoid, dan polifenol (Imran, 2011). Manfaat daun tin yaitu sebagai antipiretik, antijamur, anti-HSV, antispasmodik, antimutagenik, anthelmintik, hepatoprotektor, dan dapat menurunkan hiperglikemia (Patil and Patil, 2011).

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun Tiin dengan pelarut metanol memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 3,3005 µg/ml, ekstrak daun Tiin dengan pelarut air memiliki aktivitas antioksidan 3,6976 µg/ml dan ekstrak daun Tiin dengan pelarut methanol : air memiliki aktivitas antioksidan 13,6140 µg/ml. Nilai IC50 < 50 µg/ml menunjukkan bahwa ekstrak daun Tiin dengan beberapa pelarut memiliki potensi antioksidan yang sangat kuat. Ekstrak daun Tiin dengan pelarut metanol memiliki aktivitas antioksidan yang paling bagus dengan nilai IC50 3,3005 µg/ml karena menurut uji fitokimia dan analisis gugus fungsi bahwa pelarut metanol mampu mengekstrak senyawa aktif lebih banyak seperti flavonoid, Triterpenoid dan Sterol, Alkaloid dan Saponin (Eva Agustina, 2017)

2.3.3 Manfaat Daun Tin

Berdasarkan beberapa manfaat tanaman tin, tanaman tersebut memiliki kandungan antosianin yang tinggi seperti cyanidin-3- rutinoside, flavonol seperti quercetin-rutinoside, asam fenolik seperti chlorogenic acid, dan flavon seperti luteolin 6C-hexose-8C-pentose dan apigenin-rutinoside (Vallejo et al., 2012), serta beberapa senyawa bioaktif lain seperti arabinosa, βamirin, β-karoten, glikosida, β-sterol, dan xanthotoxol (Gilani, 2008; Ross and Kasum, 2002; Vaya and Mahmood, 2006). Penelitian terdahulu juga membuktikan bahwa tanaman tin dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang mengandung amina, alkaloid dan flavonoid (Prabavathy and Nachiyar, 2011).

Flavonoid adalah kelompok penting polifenol. Senyawa ini umumnya terdapat pada tanaman dan merupakan pigmen pada tanaman tingkat tinggi (Singh 2002). Senyawa ini terdapat pada seluruh bagian tanaman, termasuk pada buah,

tepung sari, dan akar (Sirait 2007). Flavonoid banyak ditemukan di alam karena sekitar 2% karbon yang disintesis tumbuhan diubah menjadi flavonoid (Markham 1988). Flavonoid berfungsi sebagai antioksidan yang mampu menahan laju absorpsi glukosa darah dari saluran cerna menuju pembuluh darah sehingga mampu menahan laju peningkatan kadar glukosa darah. Dengan mencegah peningkatan kadar glukosa darah karena diharapkan dapat mencegah peningkatan radikal bebas (Fadillah, 2014).

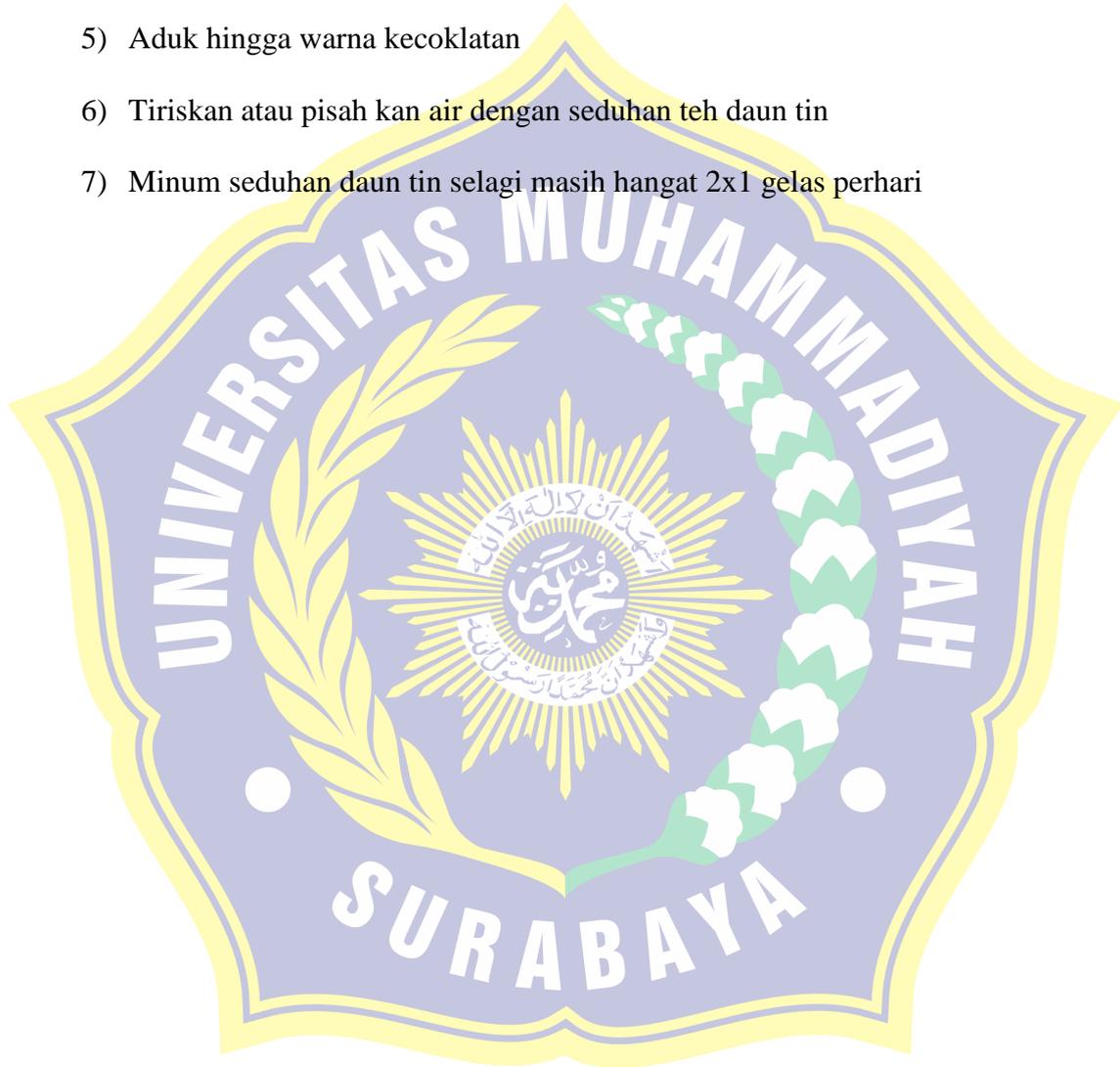
2.3.4 Teh Daun Tin

Menurut Imran (2011) kandungan daun tin yang dapat mempengaruhi kadar gula dalam darah salah satunya yaitu flavonoid yang bermanfaat untuk perawatan diabetes, kulit, diare, dan luka dengan pemberian teh daun tin selama 3 minggu atau 21 hari hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak daun tin memiliki aktivitas hypoglikemik yang bagus.

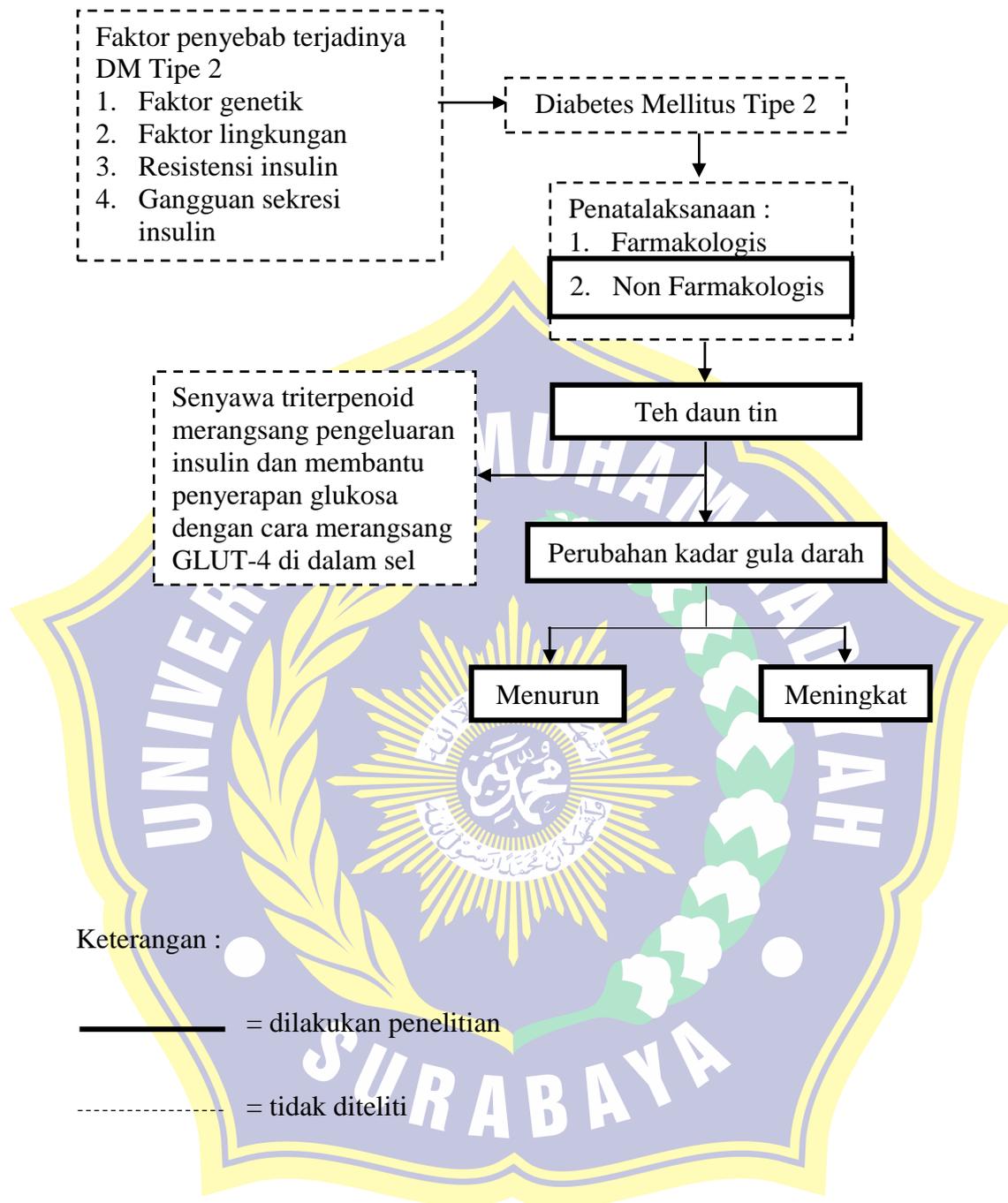
Dalam penelitian Imran, A, Jat R.K, Srivastava Varnika (2011) yang dimuat dalam jurnal *International Research of Pharmacy*, 2011 dan *Research Journal of Medicinal Plant*, 2011 dibuktikan bahwa kenaikan gula darah akibat induksi aloxan pada binatang percobaan, dapat terkoreksi atau turun secara signifikan dengan pemberian daun dan buah tin pada makanannya. Aktivitas penurunan kadar gula darah pada kasus ini berasal dari kekuatan antioksidan dan kandungan serat yang terdapat pada buah dan daun tin. Ekstrak daun tin memicu penurunan kadar gula darah secara signifikan, pada pemberian secara oral maupun intraperitoneal pada tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak air daun tin memiliki aktivitas hypoglikemik yang bagus.

Adapun langkah – langkah penyajian teh daun tin, yaitu :

- 1) Siapkan alat dan bahan terlebih dahulu
- 2) Ambil 1 atau 2 sendok takaran teh daun tin
- 3) Masukkan ke dalam gelas
- 4) Tuangkan 1 gelas air panas ± 250 ml
- 5) Aduk hingga warna kecoklatan
- 6) Tiriskan atau pisah kan air dengan seduhan teh daun tin
- 7) Minum seduhan daun tin selagi masih hangat 2x1 gelas perhari



2.4 Kerangka Konseptual



Gambar 2. 1 Kerangka Konseptual Studi Kasus Pemberian Teh Daun Tin Untuk Menurunkan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2