

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Diabetes Melitus (DM)

2.1.1 Definisi

Diabetes adalah penyakit kronis, metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah (atau gula darah), yang mengarah dari waktu ke waktu untuk kerusakan serius pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf (*World Health Organization*, 2016). Diabetes merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya. DM merupakan penyakit menahun yang akan disandang seumur hidup (Persatuan Endokrinologi Indonesia, 2015). Diabetes membutuhkan terapi pengobatan yang lama untuk mengurangi risiko kejadian komplikasi (*American Diabetes Association*, 2011).

2.1.2 Etiologi dan predisposisi

Penyebab resistensi insulin pada DM sebenarnya tidak begitu jelas, tetapi faktor yang banyak berperan antara lain :

1. Faktor genetik

Penderita diabetes tidak mewarisi DM tipe itu sendiri, tetapi mewarisi suatu predisposisi atau kecenderungan genetik kearah terjadinya Dm tipe 1 kecenderungan genetik ini ditentukan pada individu yang memiliki tipe antigen HLA (*human leucocyte Antigen*). HLA

merupakan kumpulan gen yang bertanggung jawab atas antigen transplantasi dan proses imun lainnya (Rendy & Margareth, 2012).

2. Faktor-faktor imunologi

Adanya respons otoimun yang merupakan respons abnormal dimana antibody terarah pada jaringan normal tubuh dengan cara bereaksi terhadap jaringan tersebut yang dianggap seolah-olah sebagai jaringan asing. Yaitu *autoantibody* terhadap sel-sel pulau langerhans dan insulin endogen (Padila, 2012).

3. Faktor lingkungan

Virus atau toksin tertentu dapat memicu proses otoimun yang menimbulkan destruksi sel b (Padila, 2012).

4. Gaya hidup stress

Stress kronis cenderung membuat seseorang mencari makanan yang cepat saji yang kaya pengawet, lemak dan gula. Makanan seperti ini berpengaruh besar terhadap kerja pankreas. Stress juga akan meningkatkan kerja metabolisme dan juga meningkatkan kebutuhan sumber energi yang berakibat pada kenaikan kerja pankreas. Beban yang tinggi membuat pankreas mudah rusak sehingga berdampak pada penurunan insulin. (Hasdinah, 2012).

5. Usia

Resistensi insulin cenderung meningkat pada usia diatas 65 tahun (Padila, 2012).

6. Obesitas

Obesitas mengakibatkan sel-sel β pankreas mengalami hipertrofi yang akan berpengaruh pada penurunan produksi insulin. Hipertrofi pankreas disebabkan karena peningkatan beban metabolisme glukosa pada penderita obesitas untuk mencukupi energi sel yang terlalu banyak (Riyadi, Sujono, Sukarmin, 2008).

2.1.3 Klasifikasi

Menurut Riyadi, Sujono, Sukarmin (2008) klasifikasi DM dan penggolongan intoleransi glukosa yang lain :

1. *Insulin Dependent Diabetes Melitus* (IDDM)

Yaitu defisiensi insulin karena kerusakan sel-sel langerhans yang berhubungan dengan tipe HLA (*human Leucocyte Antigen*) spesifik, predisposisi pada insulinitis fenomena autoimun (cenderung ketosis dan terjadi pada semua usia muda). Kelainan ini terjadi karena kerusakan sistem imunitas (kekebalan tubuh) yang kemudian merusak sel-sel pulau langerhans di pancreas, kelainan ini berdampak pada penurunan produksi insulin.

2. *Non Insulin Dependent Diabetes Melitus* (NIDDM)

Yaitu DM resisten, lebih sering pada dewasa, tapi dapat terjadi pada semua umur. Kebanyakan penderita kelebihan berat badan, ada kecenderungan familial, mungkin perlu insulin pada saat hiperglikemik selama stress.

3. DM tipe lain

Adalah diabetes melitus yang berhubungan dengan keadaan atau sindrom tertentu. Hiperglikemik terjadi karena penyakit lain seperti penyakit pankreas, hormonal, obat atau bahan kimia, endokrinopati, kelainan reseptor insulin, sindroma genetik tertentu.

4. *Impaired Glukosa Tolerance* (gangguan toleransi glukosa)

Kadar gula glukosa antara normal dan diabetes, dapat menjadi diabetes atau menjadi normal atau tetap tidak berubah.

5. *Gastrointestinal Diabetes Melitus* (GDM)

Intoleransi glukosa yang sering terjadi selama kehamilan. Dalam kehamilan terjadi perubahan metabolisme endokrin dan karbohidrat yang menunjang pemanasan makanan bagi janin, menjelang aterm, kebutuhan insulin meningkat sehingga mencapai 3 kali lipat dari keadaan normal. Bila seorang ibu tidak mampu meningkatkan produksi insulin sehingga sering terjadi relatif hipoinsulin maka mengakibatkan hiperglikemia. Resistensi insulin juga dapat disebabkan oleh adanya hormon esterogen, progesteron, prolaktin dan plasenta laktogen. Hormon tersebut mempengaruhi reseptor insulin pada sel sehingga mengurangi aktivitas insulin.

2.1.4 Patofisiologi

Apabila jumlah atau dalam fungsi/aktivitas insulin mengalami defisiensi (kekurangan) insulin, hiperglikemia akan timbul dan hiperglikemia ini adalah diabetes. Kekurangan insulin ini bisa absolut apabila pankreas tidak bisa menghasilkan insulin, tetapi dalam yang normal, tetapi insulinnya tidak

efektif. Hal ini tampak pada NIDDM (DM tipe 1). Kekurangan insulin dikatakan relatif apabila pankreas menghasilkan insulin dalam jumlah yang normal, tetapi insulinnya tidak efektif. Hal ini tampak pada NIDDM (DM tipe 2), ada resistensi insulin. Baik kekurangan insulin absolut maupun relatif akan mengakibatkan gangguan metabolisme bahan bakar, yaitu karbohidrat, protein, dan lemak. Tubuh memerlukan bahan bakar untuk melangsungkan fungsinya, membangun jaringan baru, dan memperbaiki jaringan. Penting sekali bagi pasien untuk mengerti bahwa diabetes hanya gangguan “gula” walaupun kriteria diagnostiknya memakai kadar glukosa serum. Perawat perlu menjelaskan pada pasien bahwa diabetes mempengaruhi cara tubuh memakai karbohidrat, protein, dan lemak (Mary Baradero, 2008).

Diabetes adalah salah satu penyakit yang sulit dimengerti oleh pasien dan pemberi asuhan. Pengertian penyakit DM mungkin bisa dipermudah dengan mempelajari “*the star player*” diabetes melitus. Hormon berfungsi sebagai “*board of directors*” dalam kaitan dengan metabolisme, yaitu mengarahkan dan mengendalikan kegiatan. *Board of directors* mempunyai representasi pankreas (insulin dan glukagon), kelenjar hipofisis (GH dan ACTH), korteks adrenal (kortisol), sistem saraf autonomik (norepinefrin), dan medula adrenal (epinefrin). Dari semua hormon yang dalam metabolisme glukosa, hanya insulin yang bisa menurunkan glukosa darah. Hormon yang lainnya adalah “*counterregulatory hormones*” karena bisa membuat gula darah meningkat. Insulin adalah hormon yang kurang (absolut atau relatif) dalam penyakit DM. Hormon insulin disintesis (dihasilkan) oleh sel beta langerhans yang terdapat pada pankreas. Peran insulin adalah melihat bahwa sel tubula

dapat memakai bahan bakar. Insulin berperan sebagai kunci yang bisa membuka sel agar bahan bakar bisa masuk ke dalam sel. Pada permukaan setiap sel terdapat reseptor (oleh insulin), glukosa dan asam amino bisa masuk ke dalam sel tubuh (Mary Baradero, 2008).

Glukosa, asam amino, dan produk metabolik lainnya tidak bisa masuk ke dalam sel sehingga sel tanpa hormon insulin tidak bisa memakainya untuk memperoleh energi. Glukosa yang tidak bisa masuk ke dalam sel akan tertimbun dalam darah. Bagian endokrin pankreas memproduksi, menyimpan, dan mengeluarkan hormon dari pulau langerhans. Pulau langerhans mengandung empat kelompok khusus, yaitu alfa, beta, delta, dan sel F. Sel alfa menghasilkan glukagon, sedangkan sel beta menghasilkan insulin. Kedua hormon ini membantu mengatur metabolisme. Sel delta menghasilkan somatostatin (faktor penghambat pertumbuhan hipotalamik) yang bisa mencegah sekresi glukagon dan insulin. Sel F menyekresi polipeptida pankreas yang dikeluarkan dalam darah setelah individu makan. Fungsi pankreas polipeptida belum diketahui secara jelas (Mary Baradero, 2008).

Penyebab gangguan endokrin utama pankreas adalah produksi dan kecepatan pemakaian metabolik insulin. Kurangnya insulin secara relatif dapat mengakibatkan peningkatan glukosa darah dan glukosa dalam urin. Dalam keadaan normal, makanan yang telah dicerna dalam gastrointestinal diubah menjadi glukosa, lemak, dan asam amino serta masuk ke dalam peredaran darah. Dengan insulin, hepar dapat mengambil glukosa, lemak, dan asam amino dari peredaran darah. Hepar menyimpan glukosa dalam bentuk

glikogen, yang lalu disimpan dalam sel otot dan sel lemak. Cadangan ini (glikogen) dapat diubah kembali menjadi glukosa apabila diperlukan (Mary Baradero, 2008).

Kurangnya insulin, baik relatif maupun absolut, akan mengakibatkan hiperglikemia dan terganggunya metabolisme lemak. Setelah makan, karena insulin tidak cukup atau insulin tidak efektif, glukosa tidak bisa ditarik dari peredaran darah dan glikogenesis akan terhambat. Karena sel tidak dapat memperoleh bahan bakar, hepar memproduksi glukosa dan mengirim glukosa ke dalam peredaran darah. Keadaan ini akan memperberat hiperglikemia. Jaringan perifer yang dependen pada insulin seperti otot dan jaringan lemak tidak bisa mengambil bahan bakar dari darah, akan memetabolisme glikogen yang tersimpan dalam otot dan jaringan lemak (Mary Baradero, 2008).

Transpor asam amino ke dalam sel otot memerlukan insulin, tanpa insulin, sintesis dan ambilan ke dalam sel akan terganggu. Metabolisme trigliserida, asam lemak, dan gliserol juga ikut terganggu. Seharusnya yang terjadi adalah lipogenesis pembentukan trigliserida, tetapi yang terjadi adalah lipolisis. Oleh karena itu, hepar akan meneruskan dan meningkatkan pembentukan badan keton dari asam lemak (Mary Baradero, 2008).

Perubahan pada metabolisme ini mengakibatkan glukosuria karena glukosa darah sudah mencapai kadar “ambang ginjal”, yaitu 180/mg/dl pada ginjal yang normal. Dengan kadar glukosa darah 180 mg/dl, ginjal sudah tidak dapat mereabsorpsi glukosa dari filtrat glumerulus sehingga timbul glikosuria. Karena glukosa menarik air, osmotik diuretik akan terjadi dan akan mengakibatkan poliuria. Poliuria akan mengakibatkan hilangnya banyak

air dan elektrolit melalui urine, terutama natrium, klorida, kalium, dan fosfat. Hilangnya air dan natrium akan mengakibatkan sering merasa haus dan peningkatan asupan air. Karena sel tubuh juga mengalami kekurangan bahan bakar, pasien akan sering merasakan lapar dan ada peningkatan asupan makanan. Pada IDDM, lingkaran setan dengan hilangnya banyak glukosa (lewat urine) dan glukosa yang tidak dapat dipakai (dalam darah) akan mengakibatkan banyak kalori yang hilang dan berat badan pasien menurun walaupun ia banyak makan.

Pada pemeriksaan laboratorium (darah), dapat tampak:

1. Peningkatan serum glukosa, trigliserida, kolesterol dan data keton.
2. Penurunan serum natrium, kalium, klorida, dan fosfat.

Defisit insulin yang ringan dapat menimbulkan hiperglikemia dan glikosuria setelah makan. Akan tetapi, defisit yang berat bisa menimbulkan hiperglikemia, glikosuria dan katabolisme protein setiap saat. Apabila perubahan yang telah dibahas tidak ditangani, komplikasi DM kronis dan akut bisa timbul. Pada komplikasi akut, pasien bisa mengalami mual, muntah-muntah, memberatnya masalah cairan elektrolit bisa dengan cepat berkembang ke *coma hyperglycemia* atau *diabetic ketoacidosis* (DKA). Pada komplikasi kronis, pasien bisa mengalami gangguan mikrovaskular, mirocaskular, atau neuropati (Mary Baradero, 2008).

2.1.5 Manifestasi klinis

1. Banyak kencing (poliuriua)

Karena sifatnya, kadar glukosa darah yang tinggi akan menyebabkan banyak kencing. Kencing yang sering dan dalam yang banyak akan

sangat mengganggu penderita, terutama pada waktu malam hari (Putri & Wijaya, 2013).

2. Peningkatan rasa haus (polidipsia)

Akibat volume urin yang sangat besar dan keluarnya urine yang sangat besar dan keluarnya air dapat menyebabkan dehidrasi ekstrasel. Dehidrasi intra sel mengikuti dehidrasi ekstra sel karena air intrasel berdifusi keluar sel mengikuti penurunan gradien konsentrasi ke plasma yang huper-tonik (konsentrasi tinggi). Dehidrasi intrasel menstimulasi pengeluaran hormon anti-diuretik (ADH; vasopressin) dan menimbulkan rasa haus (Corwin, EJ, 2009).

3. Peningkatan rasa lapar (polifagia)

Akibat keadaan pasca absortif kronis. Katabolisme protein dan lemak, dan kelaparan relatif sel. Sering terjadi penurunan berat badan tanpa terapi (Corwin, EJ, 2009).

4. Penurunan berat badan dan rasa lemah

Penurunan berat badan yang berlangsung dalam relatif singkat harus menimbulkan kecurigaan. Rasa lemah yang hebat dapat menyebabkan penurunan prestasi dan lapangan olahraga yang mencolok. Hal ini disebabkan oleh glukosa dalam darah tidak dapat masuk ke dalam sel, sehingga sel menjadi menimbulkan kekurangan bahan bakar untuk menghasilkan tenaga. Untuk kelangsungan hidup, sumber tenaga terpaksa diambil dari cadangan lain yaitu sel lemak dan otot. Akibatnya penderita kehilangan jaringan lemak dan otot sehingga menjadi kurus (Corwin, EJ, 2009).

5. Gangguan saraf tepi/kesemutan

Penderita mengeluh rasa sakit atau kesemutan terutama pada kaki di waktu malam, sehingga mengganggu tidur (Putri & Wijaya, 2013).

6. Gangguan penglihatan

Mata kabur yang disebabkan katarak atau gangguan retraksi akibat perubahan pada lensa oleh hiperglikemia. Mungkin juga disebabkan oleh kelainan pada corpus vitreum (Riyadi, Sujono, 2008).

7. Gatal/bisul

Kelainan kulit berupa gatal, biasanya terjadi di daerah kemaluan dan daerah lipatan kulit seperti ketiak dan dibawah payudara. Sering pada keluhan timbulnya bisul dan luka yang lama sembuhnya. Luka ini dapat timbul karena akibat hal yang sepele seperti luka lecet karena sepatu tau tertusuk jarum (Putri & Wijaya, 2013).

8. Ketonuria

Ketika glukosa lagi digunakan untuk energi, maka digunakan asam lemak untuk energi, asam lemak akan dipecah menjadi keton yang kemudian berada pada darah dan dikeluarkan melalui ginjal (Tarwoto, 2012).

9. Infeksi

Peningkatan angka infeksi akibat penurunan protein sebagai bahan pembentukan *antibody*, peningkatan konsentrasi glukosa disekresi mucus, gangguan fungsi imun, dan penurunan aliran darah pada penderita DM kronik (Riyadi, Sujono, Sukarmin, 2008).

2.1.6 Komplikasi

Menurut Riyadi, Sujono, Sukarmin (2008), beberapa komplikasi DM yaitu :

1. Komplikasi yang bersifat akut

a. Koma hipoglikemia

Terjadi akibat pemakaian obat-obatan diabetic melebihi dosis yang dianjurkan sehingga terjadi penurunan glukosa dalam darah. Glukosa yang ada sebagian besar difasilitasi untuk masuk ke dalam sel.

b. Ketoasidosis

Minimnya glukosa didalam sel akan mengakibatkan sel mencari alternative untuk dapat memperoleh energi sel. Kalau tidak ada glukosa maka benda-benda keton akan dipakai sel. Kondisi ini akan menimbulkan penumpukan residu pembongkaran benda-benda keton yang berlebihan yang dapat mengakibatkan asidosis.

c. Koma hiperosmolar nonketonik

Koma ini terjadi karena penurunan komposisi cairan intra sel dan ekstrasel karena banyak diekskresi melalui urin.

2. Komplikasi yang bersifat kronik

a. Makroangiopati yang mengenai pembuluh darah besar, pembuluh

darah jantung, pembuluh darah tepi, pembuluh darah otak.

Komplikasi makroangiopati adalah penyakit vaskuler otak, penyakit arteri koronaria dan penyakit vaskuler perifer.

b. Mikroangiopati yang mengenai pembuluh darah kecil, retinopati

diabetika, nefropati diabetic. Perubahan-perubahan mikrovaskuler

yang ditandai dengan penebalan dan kerusakan membran diantara jaringan dan pembuluh darah sekitar. Terjadi pada penderita DMTI/IDDM yang terjadi neuropati, nefropati, dan retinopati.

c. Neuropati diabetika

Akumulasi orbital didalam jaringan dan perubahan metabolik mengakibatkan fungsi sensorik dan motorik saraf menurun kehilangan sensori mengakibatkan penurunan persepsi nyeri.

d. Infeksi

Rentan infeksi seperti tuberculosis paru, gingivitis, dan infeksi saluran kemih.

e. Kaki diabetik

Perubahan mikroangiopati, makroangiopati dan neuropati menyebabkan perubahan pada ekstremitas bawah. Komplikasinya dapat terjadi gangguan sirkulasi, terjadi infeksi, *gangren*, penurunan sensasi dan kehilangan fungsi saraf sensorik dapat menunjang terjadinya trauma atau tidak terkontrolnya infeksi yang mengakibatkan *gangren*.

2.1.7 Penatalaksanaan

Penatalaksanaan dan pengelolaan DM dititikberatkan pada 5 pilar, yaitu: edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani dan intervensi farmakologis.

1. Edukasi

Tim kesehatan mendampingi pasien dalam perubahan perilaku sehat yang memerlukan partisipasi aktif dari pasien dan keluarga pasien. Upaya edukasi dilakukan secara komprehensif dan berupaya meningkatkan

motivasi pasien untuk memiliki perilaku sehat. Tujuan dari edukasi diabetes adalah mendukung usaha pasien penyandang diabetes untuk mengerti perjalanan alami penyakitnya dan pengelolaannya, mengenali masalah kesehatan atau komplikasi yang mungkin timbul secara dini atau saat masih reversible, ketaatan perilaku pemantauan dan pengelolaan penyakit secara mandiri, dan perubahan perilaku/kebiasaan kesehatan yang diperlukan. Edukasi pada penyandang diabetes meliputi pemantauan glukosa mandiri, perawatan kaki, ketaatan penggunaan obat-obatan, berhenti merokok, meningkatkan aktifitas fisik, dan mengurangi asupan kalori dan diet tinggi lemak.

2. Terapi Gizi Medis

Prinsip pengaturan makan pada penyandang diabetes yaitu makanan yang seimbang, sesuai dengan kebutuhan kalori masing-masing individu, dengan memperhatikan keteraturan jadwal makan, jenis dan jumlah makanan. Komposisi makanan yang dianjurkan terdiri dari karbohidrat 45%-65%, lemak 20%-25%, protein 10%-20%, natrium kurang dari 3g, dan diet cukup serat sekitar 25g/hari.

3. Latihan Jasmani

Latihan jasmani secara teratur 3-4 kali seminggu, masing-masing selam kurang lebih 30 menit. Latihan jasmani dianjurkan yang bersifat aerobik seperti berjalan santai, jogging, bersepeda dan berenang. Latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan meningkatkan sensitifitas insulin.

4. Intervensi Farmakologis

Terapi farmakologis diberikan bersama dengan peningkatan pengetahuan pasien, pengaturan makan dan latihan jasmani. Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan insulin (Ndraha, 2014).

Pengobatan DM ditujukan untuk memperbaiki gangguan patogenesis dan meningkatkan kualitas hidup pasien, bukan hanya untuk menurunkan kadar gula dalam darah saja. Pengobatan harus dimulai sedini mungkin untuk mencegah atau memperlambat progresivitas kegagalan sel beta yang sudah terjadi pada penyandang gangguan toleransi glukosa (Persatuan Endokrinologi Indonesia, 2015).

Sebagian penderita DM tipe 2 dapat terkendali kadar glukosa darahnya dengan menjalankan gaya hidup sehat. Bila dengan gaya hidup sehat glukosa darah belum terkendali, maka diberikan monoterapi Obat Hipoglikemik Oral (OHO). Pemberian OHO dimulai dengan dosis kecil dan ditingkatkan secara bertahap sesuai dengan respons kadar glukosa darah. Bila dengan gaya hidup sehat dan monoterapi OHO glukosa darah belum terkendali maka diberikan kombinasi 2 OHO. Untuk terapi kombinasi harus dipilih 2 OHO yang cara kerjanya berbeda, misalnya golongan sulfonilurea dan metformin. Bila dengan gaya hidup sehat dan kombinasi terapi 2 OHO glukosa darah belum terkendali maka ada 2 pilihan yaitu gaya hidup sehat dan kombinasi terapi 3 OHO atau kombinasi terapi 2 OHO bersama insulin basal. Yang dimaksud dengan insulin basal adalah insulin kerja menengah atau kerja panjang, yang

diberikan malam hari menjelang tidur. Bila dengan cara diatas glukosa darah terap tidak terkendali maka pemberian OHO dihentikan, dan terapi beralih kepada insulin intensif. (Ndraha, 2014).

5. Antidiabetik

Terapi farmakologis pada pasien diabetes melitus diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat). Terapifarmakologis terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan. Dalam penelitian ini yang akan dianalisis adalah obat hipoglikemi oral (Sukandar et al., 2013).

Antidiabetik yang dianalisis efektivitas terapi dan biayanya adalah :

a. Glimepirid

Glimepirid merupakan antidiabetik golongan sulfonilurea. Sulfonilureabekerja merangsang sekresi insulin pada pankreas sehingga hanya efektif bila selbeta pankreas masih dapat memproduksi.

- 1) Indikasi : Diabetes Melitus Tipe II ringan – sedang
- 2) Kontraindikasi : wanita menyusui, ketoasidosis
- 3) Peringatan : penggunaan harus hati-hati pada pasien usia lanjut dan gangguan fungsi hati dan ginjal

b. Metformin

Metformin merupakan antidiabetik golongan biguanid. Biguanid bekerjamenghambat glukoneogenesis dan meningkatkan penggunaan glukosa di jaringan.

1) Data farmakokinetik :

Bioavailabilitas absolut metformin yang diberikan dalam kondisi puasa adalah sekitar 50-60%. Makanan dapat menghambat absorpsi metformin.

Metformin diekskresikan tidak berubah ke dalam urin dan tidak mengalami metabolisme hepatic atau ekskresi melalui kantung empedu. Waktu paru eliminasi sekitar 17,6 jam.

2) Indikasi : Diabetes Melitus Tipe II

3) Kontraindikasi : gangguan fungsi ginjal atau hati, gagal jantung, wanita hamil, wanita menyusui, dehidrasi, alkoholisme.

4) Peringatan : penggunaan harus hati-hati pada pasien usia lanjut dan gangguan fungsi hati dan ginjal.

5) Efek samping : mual, muntah, diare.

2.1.8 Uji diagnostik dan laboratorium

Kriteria diagnostik untuk DM, gangguan toleransi glukosa, dan diabetes gestasional:

1. Dewasa tidak hamil. Diagnosis DM pada orang dewasa, tidak hamil, dibatasi pada orang yang menunjukkan kelainan dari salah satu diantara pemeriksaan ini:
 - a. Glukosa puasa >126 mg/dl.
 - b. Adanya gejala DM, misalnya poliuria, polidipsia, berat badan menurun tanpa penyebab jelas, dengan glukosa plasma > 200 mg/dl yang diambil pada sembarang waktu.

- c. Glukosa plasma dua jam *postpradial* >200 mg/dl waktu uji toleransi glukosa oral dilakukan sesuai kriteria WHO, yaitu memakai glukosa anhidrase 75 g, dilarutkan dalam air dan diminumkan pada pasien.
2. Gangguan uji toleransi glukosa. Glukosa plasma 2 jam *postpradial*>140 mg/dl dan kurang dari atau sama dengan 200 mg/dl waktu uji glukosa oral. Uji toleransi glukosa dilakukan sesuai kriteria WHO.
3. Diabetes gestasional (ibu hamil). Setelah diberikan glukosa oral 100 g, diabetes gestasional dapat terdiagnosis apabila dua nilai glukosa plasma sama atau lebih dari:
 - a. Puasa: 105 mg/dl
 - b. Satu jam: 190 mg/dl
 - c. Dua jam: 165 mg/dl
 - d. Tiga jam: 145 mg/dl

Uji toleransi glukosa sudah tidak digunakan lagi untuk mendiagnosis penyakit DM, kecuali apabila dicurigai adanya diabetes gestasi dan akromegali, uji diagnostik penyakit DM yang digunakan saat ini adalah *fasting serum glucose*. Menurut petunjuk dari *American Diabetes Association*, kadar lebih dari 126 mg/dl pada dua kali pemeriksaan terpisah menunjukkan adanya DM. Uji peptida C dapat menunjukkan apakah ada sekresi insulin. Pemeriksaan ini sangat bermanfaat bagi pasien yang menerima insulin eksogen karena insulin eksogen tidak mengandung peptida C. Uji hemoglobin glikosilat (HbA1c) dapat pula dipakai karena hemoglobin bisa berkaitan pada glukosa. Pemeriksaan ini bermanfaat dalam mengevaluasi apakah ada

perubahan yang mencolok pada glukosa saat ini dengan glukosa darah sebelumnya.

Perawat atau pasien sendiri dapat memantau glukosa darah melalui tusukan pada ujung jari (darah kapiler). Pemeriksaan ini dapat dilakukan beberapa kali sehari, biasanya dengan puasa, sebelum setiap makan dan sebelum tidur.

2.1.9 Diet Diabetes Melitus (DM)

1. Terapi Nutrisi Medis (TNM)/Diet

Terapi Nutrisi Medis (TNM)/diet merupakan hal yang sangat penting dalam pencegahan DM, mengelola DM jika sudah terjadi, dan mencegah atau setidaknya memperlambat tingkat perkembangan komplikasi DM (ADA, 2008). Tjokopurwo, 2012. Mengatakan bahwa diet diabetes melitus adalah pengaturan makanan yang diberikan kepada penderita DM dimana diet yang dilakukan harus tepat jumlah energi yang harus dikonsumsi dalam hitungan perhari, tepat jadwal sesuai 3 kali makanan utama dan 3 kali makanan selingan dengan interval waktu 3 jam antara makan utama dan makan selingan serta tepat jenis yaitu menghindari makanan yang tinggi kalori.

2. Kebutuhan kalori

Cara untuk menentukan kebutuhan kalori pada penderita diabetes melitus yaitu dengan memperhitungkan kebutuhan kalori basal yang besarnya 25-30 kalori/KgBB ideal. Kebutuhan kalori ini dipengaruhi oleh beberapa faktor (Perkeni, 2011), antara lain :

a. Jenis kelamin

Kebutuhan kalori pada wanita lebih kecil daripada pria. Kebutuhan kalori wanita sebesar 26 kal/KgBB dan untuk pria 30 kal Kg/BB.

b. Usia

Penderita DM usia diatas 40 tahun, kebutuhan kalori dikurangi 5% untuk dekade antara 40 dan 59 tahun, 10% untuk dekade antara 60 dan 69 tahun dan 20% untuk usia diatas 70 tahun.

c. Berat badan

Kebutuhan kalori pada penderita yang mengalami kegemukan dikurangi sekitar 20-30%, sedangkan pada penderita yang kurus ditambahi sekitar 20-30% sesuai dengan kebutuhan untuk mningkatkan berat badan. Makanan sejumlah kalori dengan komposisi tersebut dibagi dalam 3 porsi besar untuk makan pagi (20%), siang (30%) dan sore (25%) serta 2-3 porsi makanan ringan (10-15%).

d. Pemilihan Jenis Makanan

Penderita DM harus mengetahui dan memahami jenis makanan apa yang boleh dimakan secara bebas, makanan yang harus dibatasi dan makanan yang harus dibatasi secara ketat (Almatsier, 2008).

Makanan yang dianjurkan adalah makanan yang mengandung sumber karbohidrat kompleks (seperti nasi, roti.mie, kentang, singkong, ubi dan sagu), mengandung protein rendah lemak (seperti ikan, ayam tanpa kulit, tempe, tahu, dan kacang-kacangan) dan

sumber lemak dalam jumlah terbatas yaitu bentuk makanan yang diolah dengan cara dipanggang.

Penderita DM juga harus membatasi makanan dari jenis gula, minyak dan garam. Hal itu diperbolehkan asalkan penggunaan makanan penukar memiliki kandungan gizi yang sama dengan makanan yang dihentikan (Suyono, 2011).

e. Pengaturan Jadwal Makan

Penderita DM makan sesuai jadwal, yaitu 3 kali makan utama dan 3 kali makan selingan dengan interval waktu 3 jam.

Tabel 2.1 Jadwal makan standar untuk penderita DM yaitu :

Jenis makanan	Waktu	Total kalori
Makan pagi	07.00	20%
Selingan	10.00	10%
Makan siang	13.00	30%
Selingan	16.00	10%
Makan sore/malam	19.00	20%
Selingan	21.00	10%

Penuntun Diet, Instalasi Gizi Perjan RS Dr. Cipto Mangunkusumo
(2010).

f. Jenis diet dan indikasi pemberian

Diet yang digunakan sebagai bahan penatalaksanaan Diabetes Melitus dikontrol berdasarkan kandungan energi, protein, lemak an karbohidrat. Sebagai pedoman dipakai 8 jenis Diet Diabetes Melitus.

Tabel 2.2 Jenis diet DM berdaarkan kandungan energi, protein, lemak dan karbohidrat.

Jenis Diet	Energi (kcal)	Protein (gr)	Lemak (gr)	Karbohidrat (gr)
I	1100	43	30	172
II	1300	45	35	192
III	1500	51,5	36,5	235
IV	1700	55,5	36,5	275
V	1900	60	48	299
VI	2100	62	53	319
VII	2300	73	59	369
VIII	2500	80	62	369

Sumber : penuntun Diet, Instalasi Gizi Perjan RS Dr. Cipto

Mangunkusumo (2010).

g. Bahan makanan sehari

Jumlah bahan makanan sehari untuk setiap standar diet Diabetes Melitus dinyatakan dalam satuan penukar, dapat dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 2.3 Jumlah bahan makanan sehari

	Standar Diet (Kcal)							
Gambaran bahan makanan	1100	1300	1500	1700	1900	2100	2300	2500
Nasi (pemberi)	2,5	3	4	5	5,5	6	7	7,5
Ikan (penukar)	2	2	2	2	2	2	2	2
Daging (penukar)	1	1	1	1	1	1	1	1
Tempe (penukar)	2	2	2,5	2,5	3	3	3	3
Sayuran (penukar A)	S	S	S	S	S	S	S	S
Sayuran (penukar B)	2	2	2	2	2	2	2	2
Buah (penukar)	4	4	4	4	4	4	4	4
Susu (penukar)	-	-	-	-	-	-	1	1
Minyak (penukar)	3	4	4	4	6	7	7	7

Sumber : Penuntun Diet, Instalasi Gizi Perjan RS Dr. Cipto Mangunkusumo (2010).

h. Bahan Makanan yang dianjurkan

Bahan makanan yang dianjurkan untuk diet DM adalah sebagai berikut:

- (1) Sumber karbohidrat kompleks, seperti nasi, roti, mie, kentang, singkong, ubi, dan sagu.
- (2) Sumber protein rendah lemak, seperti ikan, ayam tanpa kulit, susu skim, tempe, tahu, kacang-kacangan.
- (3) Sumber lemak dalam jumlah terbatas yaitu bentuk makanan yang mudah di cerna. Makanan terutama diolah dengan cara dipanggang, dikukus, disetup, direbus, dan dibakar.

i. Bahan makanan yang tidak dianjurkan (dibatasi/dihindari)

- (1) Mengandung banyak gula sederhana, seperti :
 - a) Gula pasir, gula jawa
 - b) Sirup, jam, jeli, buah-buahan yang diawetkan dengan gula, susu kental manis, minuman botol ringan, es krim
 - c) Kue-kue manis, dodol, cake, dan tarcis.
- (2) Mengandung banyak natrium, seperti ikan asin, telur asin, makanan yang diawetkan.

(3) Penentuan Jumlah Kalori Diet DM

Tabel 2.4 Penentuan jumlah kalori pasien DM

Waktu	Nama Masakan	Nama Bahan	Berat (g)	Energi (kal)	Protein (g)	Lemak (g)	
Pagi	Nasi putih	Beras	50	178	2,1	0,1	
		Hati	Hati sapi	25	34	4,93	0,8
	Sup sawi + wortel + tahu	goreng	Sawi	50	11	1,15	0,15
			wortel	100	42	1,2	0,1
			Tahu	50	24	3,9	2,3
			Minyak	7,5	65,25	0,8	7,35
			Pepaya	Pepaya	100	46	0,5
	Snack	Pastel	pastel	45	100	2,6	7,7
	Siang	Nasi putih	beras	70	249,2	2,94	0,14
			Ayam	Ayam	40	120,8	7,28
Jagung		Jagung muda	100	140	4,7	1,3	
Kembang kol		Kembang kol	50	12,5	1,2	0,1	
		Jamur	Jamur	25	3,75	0,95	0,15

	Pisang	Pisang	100	173,25	0,95	0,15
		ambon				
Snack	Martabak	Martabak	50	100	4,45	2,55
	telur	telur				
Malam	Nasi putih	Beras	70	249,2	2,94	0,14
	Telut	Telur	60	97,2	7,7	6,9
		Kecap	25	11,5	1,43	0,15
	Kangkung	Kangkung	50	14,5	1,5	0,3
		Minyak goreng	7,5	65,25	0,03	7,35
		Jagung muda	100	140	4,7	1,3
	Apel	Apel	100	58	0,3	0,4
		Jumlah total		1935,4	58,95	50,23

Sumber : Penuntun Diet, Instalasi Gizi Perjan RS Dr. Cipto Mangunkusumo (2010).

2.2 Konsep Asuhan Keperawatan Diabetes Melitus

2.2.1 Pengkajian

Menurut NANDA (2013), fase pengkajian merupakan sebuah komponen utama untuk mengumpulkan informasi, data, memvalidasi data, mengorganisasikan data, dan mendokumentasikan data. Pengumpulan data antara lain meliputi :

1. Biodata

- a. Identitas Pasien (nama, umur, jenis kelamin, agama, pendidikan, pekerjaan, agama, suku, alamat, status, tanggal masuk, tanggal pengkajian, diagnose medis).
- b. Identitas penanggung jawab (nama, umur, pekerjaan, alamat, hubungan dengan pasien).

2. Riwayat kesehatan

- a. Keluhan utama , biasanya keluhan utama yang dirasakan pasien saat dilakukan pengkajian adalah cemas, lemah, anoreksia, mual, muntah, nyeri abdomen, nafas pasien mungkin berbau aseton, pernapasan kussmaul, poliuri, polidipsi, penglihatan yang kabur, kelemahan dan sakit kepala.
- b. Riwayat kesehatan sekarang

Data diambil saat pengkajian berisi tentang perjalanan penyakit pasien dari sebelum dibawa ke IGD sampai dengan mendapatkan perawatan di bangsal. Adakah data yang menyebutkan pasien tidak patuh dengan diet yang dianjurkan.

c. Riwayat kesehatan dahulu

Adanya riwayat penyakit DM atau penyakit-penyakit lain yang ada kaitanya dengan defisiensi insulin, misalnya penyakit pankreas. Adanya riwayat penyakit jantung, obesitas maupun aterosklerosis, tindakan medis yang pernah didapat maupun obat-obatan yang biasa digunakan oleh penderita.

d. Riwayat kesehatan keluarga

Adakah anggota keluarga dari pasien yang menderita penyakit Diabetes Mellitus karena DM ini termasuk penyakit yang menurun.

e. Riwayat Psikososial

Meliputi informasi mengenai perilaku dan kebiasaan yang dilakukan di rumah yang berpotensi menimbulkan penyakit DM oleh penderita dan keluarga. Membahas tentang harapan pasien dan keluarga tentang penyakit yang diderita oleh pasien dan persepsi-persepsi yang muncul dari pasien dan keluarga tentang penyakit DM. Memcatat informasi yang menjadi sumber pengetahuan atau usaha untuk mengetahui tentang penyakit.

f. Pola Fungsional Gordon

(1) Pola persepsi kesehatan: adakah riwayat infeksi sebelumnya, persepsi pasien dan keluarga mengenai pentingnya kesehatan bagi anggota keluarganya.

(2) Pola nutrisi dan cairan : pola makan dan minum sehari – hari, jumlah makanan dan minuman yang dikonsumsi, jenis makanan

dan minuman, waktu berapa kali sehari, nafsu makan menurun / tidak, jenis makanan yang disukai, penurunan berat badan.

- (3) Pola eliminasi : mengkaji pola BAB dan BAK sebelum dan selama sakit , mencatat konsistensi,warna, bau, dan berapa kali sehari, konstipasi, besar.
- (4) Pola aktivitas dan latihan : reaksi setelah beraktivitas (muncul keringat dingin, kelelahat/ keletihan), perubahan pola nafas setelah aktifitas, kemampuan pasien dalam aktivitas secara mandiri.
- (5) Pola tidur dan istirahat : berapa jam sehari, terbiasa tidur siang, gangguan selama tidur (sering terbangun), nyenyak, nyaman.
- (6) Pola persepsi kognitif : konsentrasi, daya ingat, dan kemampuan mengetahui tentang penyakitnya.
- (7) Pola persepsi dan konsep diri : adakah perasaan terisolasi diri atau perasaan tidak percaya diri karena sakitnya.
- (8) Pola reproduksi dan seksual : Adakah kelemahan yang dirasakan pasien pada saat berhubungan.
- (9) Pola mekanisme dan coping : emosi, ketakutan terhadap penyakitnya, kecemasan yang muncul tanpa alasan yang jelas.
- (10) Pola hubungan : apakah hubungan antar keluarga harmonis, interaksi , komunikasi, cara berkomunikasi.
- (11) Pola keyakinan dan spiritual : agama pasien, gangguan beribadah selama sakit, ketaatan dalam berdo'a dan beribadah.

2.2.2 Pemeriksaan Fisik

1. Neurosensori

Disorientasi, mengantuk, stupor/koma, gangguan memori, kekacauan mental, reflek tendon menurun, aktifitas kejang.

2. Kardiovaskuler

Takikardia / nadi menurun atau tidak ada, perubahan Tekanan darah postural, hipertensi disritmia, krekel, DVJ (GJK).

3. Pernafasan

Takipneu pada keadaan istirahat atau dengan aktifitas, sesak nafas, batuk dengan tanpa sputum purulent dan tergantung pada ada atau tidaknya infeksi, panastesia/paralise otot pernafasan (jika kadar kalium menurun tajam), RR > 24x/menit, nafas berbau aseton.

4. Gastrointestinal

Muntah, penurunan BB, kekakuan atau distensi abdomen, ansietas, wajah meringis pada palpitasi, bising usus melemah atau menurun.

5. Eliminasi

Urine encer, pucat, kuning, poliuria, urine berkabut, bau busuk, diare (bising usus hiperaktif).

6. Reproduksi/sexualitas

Rabbas vagina (jika terjadi infeksi), keputihan, impotensi pada pria, dan sulit orgasme pada wanita.

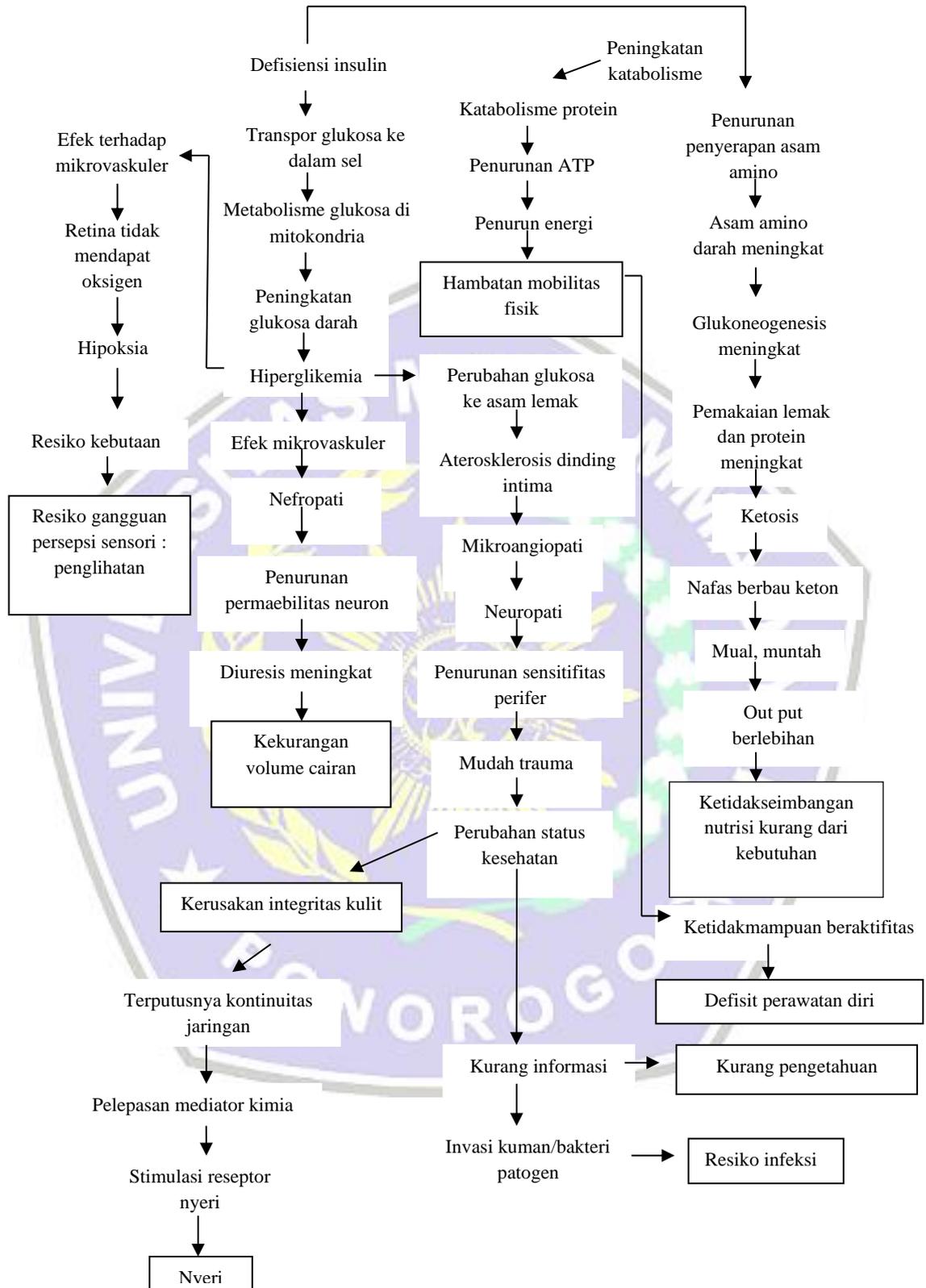
7. Muskuloskeletal

Tonus otot menurun, penurunan kekuatan otot, ulkus pada kaki, reflek tendon menurun, kesemutan atau rasa berat pada tungkai.

8. Kulit panas, kering dan kemerahan, bola mata cekung, turgor jelek, pembesaran tiroid, demam, diaforesis (keringat banyak), kulit rusak, lesi/ulserasi/ulkus.



2.2.3 Pathway



Gambar 2.1 Pathway Diabetes Mellitus

2.2.4 Diagnosa keperawatan

Menurut Purwanto (2016) & AK MEDIS (2018) diagnosis keperawatan yang muncul pada penderita diabetes melitus antara lain :

1. Kekurangan volume cairan berhubungan dengan osmotik, kehilangan gastrik berlebihan, masukan yang terbatas.
2. Ketidakseimbangan nutrisi kurang dari kebutuhan tubuh berhubungan dengan ketidakcukupan insulin penurunan masukan oral, status hipermetabolisme.
3. Kerusakan integritas kulit berhubungan dengan adanya luka.
4. Resiko infeksi berhubungan dengan kadar glukosa tinggi, penurunan fungsi leukosit, perubahan sirkulasi.
5. Resiko gangguan persepsi sensori : pengelihatn berhubungan dengan perubahan fungsi fisiologis akibat perubahan kimia endogen (ketidakseimbangan glukosa/ insulin dan elektrolit).
6. Hambatan mobilitas fisik berhubungan dengan penurunan energi, perubahan kimia darah, insufisiensi insulin, peningkatan kebutuhan energi, infeksi dan hipermetabolik.
7. Nyeri berhubungan dengan adanya ulkus/luka diabetes melitus.
8. Defisit perawatan diri berhubungan dengan kelemahan.
9. Defisiensi/kurang pengetahuan mengenai penyakit, prognosis dan kebutuhan pengobatan berhubungan dengan tidak mengenal sumber informasi.

2.2.5 Rencana Asuhan Keperawatan

Tabel 2.5 Rencana Asuhan Keperawatan

No	Diagnosa Keperawatan	Tujuan/kriteria hasil	Intervensi
1	<p>Kurang pengetahuan</p> <p>Definisi :</p> <p>Ketidakmampuan atau defisiensi informasi kognitif yang berkaitan dengan topik tertentu</p> <p>Batasan karakteristik :</p> <p>Perilaku hiperbola, ketidakakuratan mengikuti perintah, ketidakakuratan melakukan tes, perilaku tidak tepat (mis. Histeria, bermusuhan, agitasi, apatis) pengungkapan masalah</p> <p>Faktor yang berhubungan :</p> <p>Keterbatasan kognitif, salah interpretasi</p>	<p>NOC :</p> <p>1) <i>Knowledge : disease proces</i></p> <p>2) <i>Knowledge : health behavior</i></p> <p><i>Indicators :</i></p> <p><i>Knowledge : disease process</i></p> <p>1) Karakteristik penyakit diabetes melitus</p> <p>2) Penyebab dan faktor yang memengaruhi</p> <p>3) Faktor risiko</p> <p>4) Tanda dan gejala penyakit</p> <p>5) Cara untuk meminimalkan penyakit</p> <p>6) Potensi komplikasi penyakit diabetes melitus</p> <p>7) Diet yang dianjurkan</p> <p><i>Knowledge : health behavior</i></p> <p>1) Aman digunakan dari obat resep</p> <p>2) Strategi untuk mengurangi</p>	<p>NIC :</p> <p><i>Teaching disease proces :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menilai tingkat pengetahuan pasien berhubungan dengan proses penyakit 2. Jelaskan patofisiologi penyakit dan bagaimana kaitanya dengan anatomi dan fisiologi 3. Jelaskan tanda-tanda umum gejala dan penyakit 4. Jelaskan proses penyakit 5. Mengidentifikasi kemungkinan etiologi 6. Diskusikan perubahan gaya hidup yang mungkin diperlukan untuk mencegah komplikasi dimasa depan dengan mengontrol proses penyakit 7. Diskusikan terapi diet / pilihan pengobatan 8. Jelaskan alasan dibalik manajemen/terapi/rekomendasi pengobatan

Sumber : Gloria M, Bulechek, dkk (2012)

Sue Moorhead, dkk (2013)

<p>informasi, kurang minat dalam belajar, kurang dapat mengingat, tidak familiar dengan sumber informasi, kurang pahanan.</p>	<p>risiko cedera yang disengaja 3) Strategi untuk Paparan bahaya lingkungan</p>	
---	---	--

The image contains a large, semi-transparent watermark of the logo for Universitas Muhammadiyah Ponorogo. The logo is a purple shield-shaped emblem with a white border. Inside the shield, the text "UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH" is written in white, uppercase letters along the top curve, and "PONOROGO" is written along the bottom curve. The center of the shield features a golden sunburst with Arabic calligraphy in the middle, flanked by a green laurel wreath on the left and a green and white floral wreath on the right. Two white stars are positioned on either side of the central emblem.

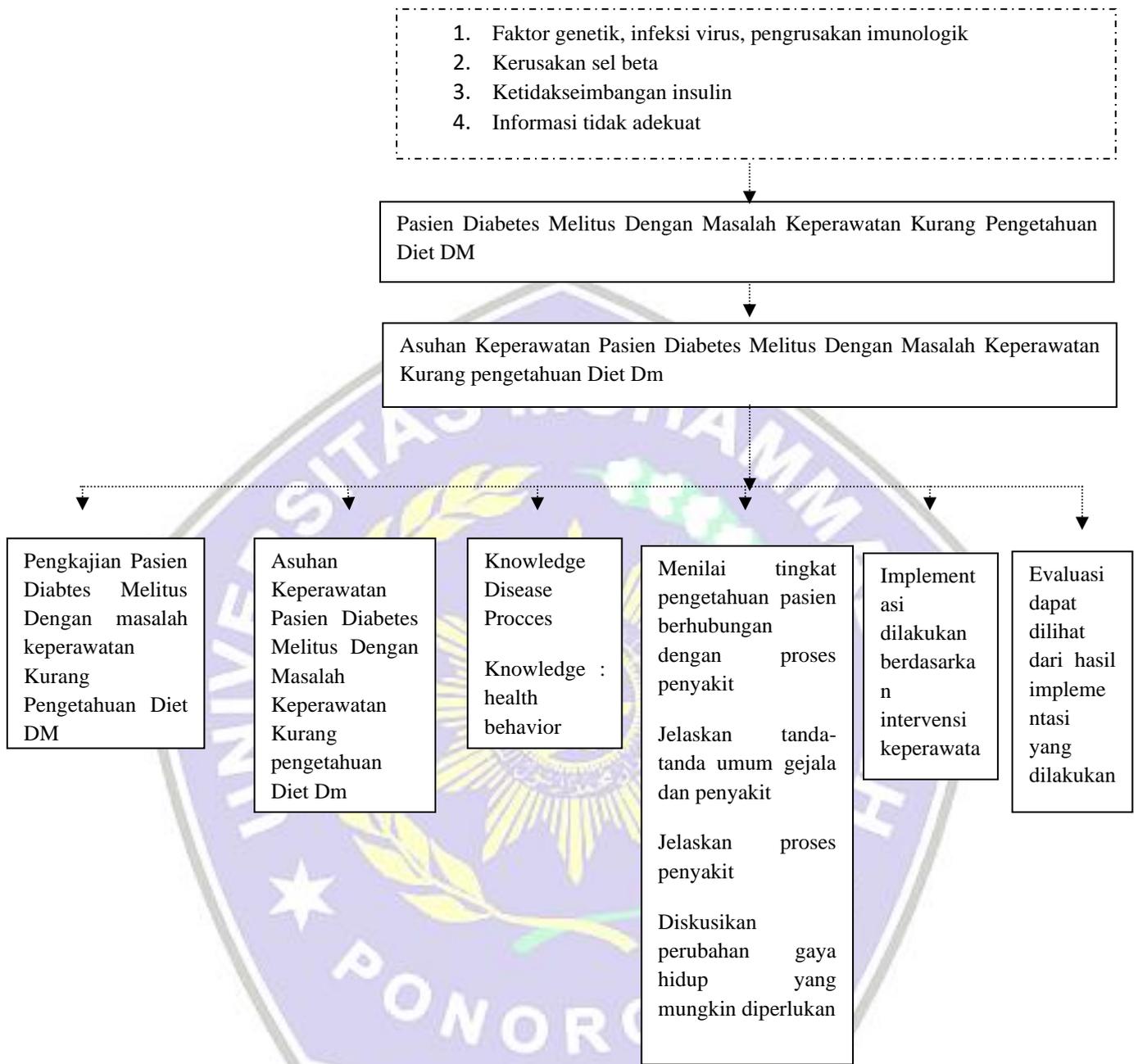
2.2.6 Implementasi keperawatan

Implementasi adalah pelaksanaan dari rencana intervensi untuk mencapai tujuan yang spesifik. Tahap implementasi dimulai setelah rencana intervensi disusun dan ditujukan pada *nursing orders* untuk membantu klien mencapai tujuan yang diharapkan. Oleh karena itu rencana intervensi yang spesifik dilaksanakan untuk memodifikasi factor-faktor yang mempengaruhi masalah kesehatan klien. Tujuan dari implementasi adalah membantu klien dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan yang mencakup peningkatan kesehatan, pencegahan penyakit, pemulihan kesehatan dan memfasilitasi coping (Nursalam, 2008).

1.2.7 Evaluasi keperawatan

Evaluasi adalah tindakan intelektual untuk melengkapi proses keperawatan yang menandakan keberhasilan dari diagnosis keperawatan, rencana intervensi, dan implementasinya. Tahap evaluasi memungkinkan perawat untuk memonitor kealpaan yang terjadi selama tahap pengkajian, analisis, perencanaan, dan implementasi evaluasi (Nursalam, 2008). Pasien setelah dilakukan tindakan diharapkan mengetahui karakteristik penyakit DM, faktor penyebab dan diet DM, Penyebab dan faktor yang memengaruhi, Tanda dan gejala penyakit, Cara untuk muminimalkan penyakit, Potensi komplikasi penyakit DM. Perawat harus mendampingi dan juga memberikan pemantauan sehingga tercapai terapi yang diharapkan.

2.3 Hubungan antar konsep



Keterangan :

- = Konsep yang di telaah
- = Tidak ditelaah dengan baik
- = Berhubungan
- = Berpengaruh
- = sebab akibat

Gambar 2.2 Hubungan antar konsep DM dengan pengetahuan