

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Diabetes Melitus Tipe-2

2.1.1 Definisi Diabetes Melitus Tipe-2

Diabetes Melitus Tipe-2 yaitu kondisi hiperglikemik yang disebabkan insensifitas seluler terhadap insulin. Selain itu terjadi defek sekresi insulin, ketidakmampuan pankreas untuk menghasilkan insulin yang cukup untuk mempertahankan glukosa plasma yang normal. Meskipun kadar insulin mungkin sedikit menurun atau berada dalam rentang normal, jumlah insulin tetap rendah sehingga kadar glukosa plasma meningkat (Corwin EJ., 2009).

Diabetes Melitus Tipe-2 adalah gangguan metabolisme yang ditandai dengan kelainan sekresi insulin serta kerja insulin, terdapat kelainan dalam pengikatan insulin dengan reseptor (Price SA & Wilson LM., 2005).

Dari beberapa definisi Diabetes Melitus Tipe-2 yang dikemukakan diatas, dapat disimpulkan bahwa Diabetes Melitus Tipe-2 adalah suatu penyakit metabolik dimana terdapat kelainan sekresi insulin serta kerja insulin. Digambarkan oleh defisiensi insulin dan berkurangnya kadar glukosa dalam darah.

2.1.2 Etiologi Diabetes Melitus Tipe-2

Disebabkan oleh kurangnya produksi dan ketersediaan insulin dalam tubuh atau terjadinya gangguan fungsi insulin yang sebenarnya berjumlah cukup

(Utami, Fadiella. 2010). Beberapa faktor yang menyebabkan Diabetes Melitus Tipe-2 sebagai berikut:

2.1.2.1 Genetik atau Faktor Keturunan

Diabetes Melitus cenderung diturunkan atau diwariskan bukan ditularkan. Anggota keluarga diabetes memiliki cenderung lebih besar terserang penyakit ini dibanding anggota keluarga yang tidak terserang diabetes melitus. Para ahli kesehatan menyebutkan sebagian besar penderita diabetes memiliki riwayat juga terhadap diabetes. Ahli kesehatan juga menyebutkan diabetes merupakan penyakit yang terpaut kromosom seks. Biasanya kaum laki-laki menjadi penderita sesungguhnya, sedangkan kaum perempuan pihak yang membawa gen untuk diwariskan kepada anak-anaknya. (Price SA & Wilson LM., 2005).

2.1.2.2 Virus dan Bakteri

Virus penyebab diabetes melitus adalah rubella, mumps, dan human coxsackievirus B4. Melalui mekanisme infeksi sitolitik dalam sel beta, virus ini menyerang dan menyebabkan destruksi sel, bisa juga virus ini menyerang melalui reaksi autoimun dalam sel beta. Diabetes melitus yang disebabkan oleh bakteri masih belum bisa dideteksi. Namun para ahli kesehatan menduga bakteri cukup berperan menyebabkan diabetes. (Price SA & Wilson LM. 2005., 2005).

2.1.2.3 Bahan Toksik atau Beracun

Bahan beracun yang dapat merusak sel beta secara langsung adalah alloxan, pyrinuron dan rodentisida, bahan lain adalah sianida yang berasal dari singkong. (Price SA & Wilson LM. 2005., 2005).

2.1.2.4 Nutrisi

Nutrisi yang berlebihan (over nutrition) merupakan faktor resiko pertama yang diketahui menyebabkan diabetes melitus. Semakin tinggi berat badan atau obesitas akibat dari nutrisi yang berlebihan, semakin besar seseorang terjangkit diabetes melitus, kekurangan gizi (malnutrisi) dapat merusak sel pankreas. Kurang gizi dapat terjadi saat kehamilan, masa anak-anak dan pada usia dewasa akibat diet ketat berlebihan, sedangkan kurang gizi pada janin disebabkan karena ibunya mengkonsumsi alkohol atau merokok selama kehamilan. (Price SA & Wilson LM. 2005., 2005).

Suatu penyebab utama resistensi insulin yang diamati terjadi pada jaringan sasaran penderita obesitas dan diyakini sebagai cacat post reseptor terhadap kerja insulin. Keadaan ini disertai depot cadangan yang membengkak dan berkurangnya kemampuan untuk membersihkan zat gizi dari sirkulasi sesudah makan. Akibatnya terjadi hiperinsulinemia yang dapat memperburuk resistensi insulin melalui mekanisme own regulator reseptor insulin. Akibat lebih lanjut, bila hiperglikemia menetap, maka suatu protein glukosa transporter spesifik pada jaringan sasaran insulin (GLUT-4) juga mengalami down regulator sesudah aktivasi terus-menerus. Hal ini memperburuk gangguan kerja insulin post-reseptor dan akibatnya akan memperburuk hiperglikemia. (Greenspan FS, Baxter JD., 1998).

2.1.2.5 Usia Lanjut

Umumnya manusia mengalami perubahan fisiologi secara drastis menurun dengan cepat setelah usia 40 tahun. Diabetes melitus sering muncul setelah seseorang memasuki usia rawan tersebut, terutama setelah memasuki

usia 45 tahun dan pada mereka yang berat badannya berlebihan sehingga tubuhnya tidak peka terhadap insulin. (Corwin EJ., 2009)

2.1.2.6 Stres

Stres cenderung membuat seseorang tersebut mencari makanan yang manis-manis dan berlemak tinggi untuk meningkatkan kadar lemak serotonin otak. Serotonin ini mempunyai efek penenang, sementara untuk meredakan stresnya, tetapi gula dan lemak itulah yang berbahaya bagi mereka yang beresiko terkena diabetes. (Corwin EJ., 2009).

2.1.2.7 Gaya Hidup

Gaya hidup juga merupakan faktor yang mempengaruhi seseorang beresiko terkena diabetes, apalagi saat ini dengan makin majunya teknologi yang membuat makin banyaknya pilihan terhadap berbagai jenis makanan dan minuman yang nilai gizinya belum tentu dikatakan sehat. Ditambah lagi tingginya konsumsi rokok dan minuman keras dikalangan remaja ataupun dewasa membuat semakin beresiko seseorang untuk terkena diabetes. (Corwin EJ., 2009).

2.1.3 Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe-2

Pada Diabetes Melitus Tipe-2 awalnya kelainan terletak pada jaringan perifer (resisten insulin) dan kemudian disusul dengan disfungsi sel beta pankreas (defek pada fase pertama sekresi insulin) yaitu sebagai berikut:

Sekresi insulin oleh pankreas mungkin cukup atau kurang, namun terdapat keterlambatan sekresi insulin fase-1 (fase cepat), sehingga glukosa sudah diadopsi masuk tetapi jumlah insulin yang efektif belum memadai. Jumlah reseptor di jaringan perifer kurang (antara 20.000-30.000), pada obesitas jumlah

reseptor bahkan hanya sekitar 20.000. Kadang-kadang jumlah reseptor cukup, tetapi kualitas reseptor jelek, sehingga kerja insulin tidak efektif (insulin binding atau afinitas atau sensitifitas terganggu). Terdapat kelainan dipasca reseptor, sehingga proses glikolisis interseluler terganggu. Adanya kelainan campur diantara nomor 1,2,3,4. (Tjokoroprawiro, 2007). Dapat disimpulkan bahwa pada Diabetes Melitus Tipe-2 kelainan patofisiologi awal pada jaringan perifer yang pre-dominan (resisten insulin), yang kemudian disusul oleh defek sel beta (fase-1 = acute insulin response) yang pre-dominan, yang akhirnya terdapat kelainan dikeduanya. Resistensi insulin pada Diabetes Melitus tipe-2 disertai dengan penurunan reaksi intrasel dengan demikian insulin menjadi tidak efektif untuk menstimulasi pengambilan glukosa oleh jaringan untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah terbentuknya glukosa dalam darah, harus terdapat peningkatan jumlah insulin yang disekresikan. Pada penderita toleransi glukosa terganggu, keadaan ini terjadi untuk sekresi insulin yang berlebihan dan kadar glukosa akan dipertahankan pada tingkat normal atau sedikit meningkat. Namun demikian, jika sel-sel beta tidak mampu mengimbangi peningkatan kebutuhan akan insulin, maka kadar glukosa akan meningkat dan terjadi Diabetes Melitus tipe-2. (Smeltzer SC & Bare BG., 2002).

2.1.4 Tanda dan Gejala Diabetes Melitus Tipe-2

Gejala Diabetes Melitus tipe-2 muncul secara perlahan-lahan sampai menjadi gangguan yang jelas. Adapun tanda dan gejala yang khas pada penderita diabetes melitus menurut (Lanny S dkk., 2006) yaitu;

1. Sering buang air kecil (poliuria): Bertambah tingginya kadar gula dalam darah, semakin banyak juga ekskresi kadar gula dalam urin, yang

menyebabkan semakin banyaknya jumlah urin. Namun, bagi orang tua dan penderita penyakit ginjal, pada saat peningkatan kadar gula darah, jumlah urin meningkat tidak jelas. Sering terbangun malam hari untuk buang air kecil bisa menjadi gejala diabetes. Pada kondisi ini, ginjal bekerja sangat aktif untuk menyingkirkan kelebihan glukosa dalam darah.

2. Banyak minum air (Polidipsia): Seringnya buang air kecil menyebabkan banyak terbuangnya kadar air dalam tubuh, sehingga terjadinya dehidrasi sel, yang merangsang sistem saraf pusat haus, menyebabkan bertambahnya asupan air minum. Polidipsia memperparah keadaan polyuria.
3. Banyak makan (Polifagia): Rasa lapar berlebihan adalah tanda lain dari diabetes. Ini terjadi akibat kadar gula yang tinggi namun tidak dapat masuk ke dalam sel untuk digunakan dalam proses metabolisme. Ketika kadar gula darah tidak dapat masuk ke dalam sel, tubuh berpikir belum mendapatkan asupan makanan sehingga mengirim sinyal lapar untuk mendapatkan glukosa lebih banyak agar sel-sel dapat berfungsi. Karena keadaan tersebut menyebabkan penderita diabetes memiliki nafsu makan yang hiperaktif.
4. Penurunan berat badan. Kadar gula darah yang tinggi bisa menyebabkan penurunan berat badan yang cepat, katakanlah 5-10 kg selama dua atau tiga bulan (tapi ini bukan penurunan berat badan yang sehat). Karena hormon insulin tidak mampu mengirim glukosa ke dalam sel untuk digunakan sebagai energi, tubuh mulai memecah protein dari otot-otot sebagai sumber energi alternatif. Ginjal juga bekerja ekstra untuk menghilangkan kelebihan gula, dan menyebabkan kehilangan kalori yang dapat membahayakan ginjal.

5. Lesu/Tidak bertenaga. Berhubung glukosa penderita diabetes tidak bisa sepenuhnya teroksidasi, maka tubuh terasa lesu tidak bertenaga
6. Penurunan penglihatan. Banyak penderita diabetes pada awal pengobatan mengeluh penglihatan menurun atau kabur. Awalnya sebagian besar merupakan perubahan fungsional, sewaktu kadar gula darah terkontrol dengan baik, penglihatan dapat kembali normal.

Gejala-gejala tersebut sering terabaikan karena dianggap sebagai kelelahan akibat kerja. Gejala lain yang biasa muncul adalah ;

- a) Masalah kulit. Kulit gatal, dan kering, bisa menjadi tanda diabetes. Contoh lain adalah acanthosis nigricans yaitu penggelapan kulit disekitar leher atau ketiak. Orang yang memiliki kondisi ini sudah mengalami proses resistensi insulin meskipun gula darah mereka mungkin tidak tinggi.
- b) Penyembuhan luka yang lambat. Infeksi luka, dan memar yang tidak kunjung sembuh adalah tanda klasik diabetes. Hal ini terjadi karena pembuluh darah vena dan arteri rusak akibat jumlah glukosa berlebih. Kondisi ini membuat darah sulit menjangkau daerah-daerah tubuh yang luka untuk memfasilitasi proses penyembuhan.
- c) Infeksi jamur. Diabetes akan menurunkan sistem kekebalan tubuh secara umum. Tubuh menjadi rentan terhadap berbagai infeksi, termasuk infeksi paling umum seperti jamur (candida). Jamur dan bakteri mampu berkembang biak pesat dilingkungan yang kaya gula. Perempuan, khususnya, perlu waspada terhadap infeksi candida seperti keputihan.
- d) Kemampuan seksual menurun bahkan impotensi, biasa terjadi pada mereka yang berusia 40 tahun keatas.

- e) Kesemutan atau mati rasa. Kesemutan dan mati rasa di tangan dan kaki, bersama dengan rasa sakit terbakar atau bengkak merupakan tanda-tanda bahwa saraf sedang dirusak oleh diabetes. Jika dibiarkan, kondisi ini dapat menyebabkan neuropati (kerusakan saraf) permanen.

2.1.5 Komplikasi Diabetes Melitus Tipe-2

2.1.5.1 Komplikasi akut

1. Hipoglikemia terjadi jika kadar glukosa darah turun di bawah 50 hingga 60 mg/dl (2,7 hingga 3,3 mmol/l) akibatnya karena pemberian insulin atau preparat oral yang berlebihan, konsumsi makanan yang terlalu sedikit atau karena aktivitas fisik yang berlebihan. (Utami dan Fadiella, 2010).
2. Hiperglikemia adalah kondisi dimana sangat tingginya kadar glukosa dalam darah, juga bisa mengakibatkan koma (diabetes coma). Dipicu adanya penyakit infeksi, karena penderita Diabetes Melitus tidak minum obat, mendapatkan insulin sesuai dosis yang dianjurkan/kurang insulin, dan makan/minum terlalu banyak. Gejala dari hiperglikemia adalah rasa haus, mulut kering, kulit gatal, hangat dan kering, mual dan muntah, nyeri abdomen, pusing dan poliuria. (Tjokronegoro A., 2004).
3. Ketoasidosis diabetik terjadi oleh tidak adanya insulin atau tidak cukupnya jumlah insulin yang nyata, mengakibatkan gangguan pada metabolisme karbohidrat, protein dan lemak. (Tjokoprawiro A., 2007).
4. Sindrom hiperglikemia hiperosmoler non ketosis (HHNK) yaitu keadaan yang didominasi oleh hiperosmolaritas dan hiperglikemia dan disertai perubahan tingkat kesadaran. (Tjokoprawiro A., 2007).

2.1.5.2 Komplikasi kronik

Komplikasi kronis ini berkaitan dengan gangguan vaskular, yaitu:

1. Komplikasi Mikrovasikular

- A. Nefropati
- B. Retinopati
- C. Neuropati

Timbul akibat penyumbatan pada pembuluh darah kecil khususnya kapiler.

a) Nefropati diabetika

Diabetes melitus tipe-2, merupakan penyebab nefropati paling banyak, sebagai penyebab terjadinya gagal ginjal terminal. Kerusakan ginjal yang spesifik pada diabetes mengakibatkan perubahan fungsi penyaring, sehingga molekul-molekul besar seperti protein dapat lolos ke dalam kandung kemih (mis. Albuminuria). Akibat nefropati diabetika dapat timbul kegagalan ginjal yang progresif. Nefropati diabetik ditandai dengan adanya proteinuri persisten (> 0.5 gr/24 jam), terdapat retinopati dan hipertensi. Dengan demikian upaya preventif pada nefropati adalah kontrol metabolisme dan kontrol tekanan darah. (Price SA & Wilson LM., 2005)

b) Retinopati diabetika

Kecurigaan akan diagnosis diabetes melitus terkadang berawal dan gejala berkurangnya ketajaman penglihatan atau gangguan lain pada mata yang dapat mengarah pada kebutaan. Retinopati diabetes dibagi dalam 2 kelompok, yaitu Retinopati non proliferaatif dan Proliferaatif. Retinopati non proliferaatif merupakan stadium awal dengan

ditandai adanya mikroaneurisma, sedangkan retino proliferatif, ditandai dengan adanya pertumbuhan pembuluh darah kapiler, jaringan ikat dan adanya hipoksiaretina. Pada stadium awal retinopati dapat diperbaiki dengan kontrol gula darah yang baik, sedangkan pada kelainan sudah lanjut hampir tidak dapat diperbaiki hanya dengan kontrol gula darah, melainkan akan menjadi lebih buruk apabila dilakukan penurunan kadar gula darah yang terlalu singkat. (Price SA & Wilson LM., 2005).

c) Neuropati

Umumnya berupa polineuropati diabetika, komplikasi yang sering terjadi pada penderita diabetes melitus. Manifestasi klinis dapat berupa gangguan sensoris, motorik, dan otonom. Proses kejadian neuropati biasanya progresif dimana terjadi degenerasi serabut-serabut saraf dengan gejala-gejala nyeri atau bahkan baal. Yang terserang biasanya adalah serabut saraf tungkai atau lengan. Neuropati disebabkan adanya kerusakan dan disfungsi pada struktur syaraf akibat adanya peningkatan jalur polyol, penurunan pembentukan myoinositol, penurunan Na/K ATP ase, sehingga menimbulkan kerusakan struktur syaraf, demyelinisasi segmental, atau atrofi axonal. (Price SA & Wilson LM., 2005).

2. Komplikasi Makrovaskular

A. Penyakit Jantung Koroner

Berdasarkan studi epidemiologis, maka diabetes merupakan suatu faktor risiko koroner. Aterosklerosis koroner ditemukan pada 50-70% penderita diabetes. Akibat gangguan pada koroner timbul insufisiensi koroner atau angina pektoris (nyeri dada paroksismal seperti tertindih

benda berat dirasakan didaerah rahang bawah, bahu, lengan hingga pergelangan tangan) yang timbul saat beraktivitas atau emosi dan akan mereda setelah beristirahat atau mendapat nitrat sublingual. Akibat yang paling serius adalah infark miokardium, dimana nyeri menetap dan lebih hebat dan tidak mereda dengan pemberian nitrat. Namun gejala-gejala dapat tidak timbul pada pasien diabetes sehingga perlu perhatian yang lebih teliti. (Price SA & Wilson LM., 2005).

B. Stroke

Aterosklerosis serebri merupakan penyebab mortalitas kedua tersering pada pasien diabetes. Kira-kira sepertiga penderita stroke juga menderita diabetes. Stroke lebih sering timbul dan dengan prognosis yang lebih serius untuk penderita diabetes. Akibat berkurangnya aliran arteri karotis interna dan arteri vertebralis timbul gangguan neurologis akibat iskemia, berupa:

- Pusing, sinkop
- Hemiplegia: parsial atau total
- Afasia sensorik dan motorik

(Price SA & Wilson LM., 2005).

C. Hipertensi

Timbul akibat aterosklerosis dan pembuluh-pembuluh darah besar, khususnya arteri akibat timbunan plak ateroma. Makroangiopati tidak spesifik pada diabetes, namun pada diabetes timbul lebih cepat, lebih sering terjadi dan lebih serius. Berbagai studi epidemiologis menunjukkan bahwa angka kematian akibat penyakit, kardiovaskular pada penderita diabetes meningkat 4-5 kali dibandingkan orang normal. Komplikasi

makroangiopati umumnya tidak ada hubungannya dengan kontrol kadar gula darah yang baik. Tetapi telah terbukti secara epidemiologi bahwa hiperinsulinemia merupakan suatu faktor resiko mortalitas kardiovaskular, dimana peningkatan kadar insulin menyebabkan risiko kardiovaskular semakin tinggi pula. kadar insulin puasa > 15 mU/mL akan meningkatkan risiko mortalitas koroner sebesar 5 kali lipat. Hiperinsulinemia kini dikenal sebagai faktor eatrogenik dan diduga berperan penting dalam timbulnya komplikasi makrovaskular. (Potter PA & Perry AG., 2005)

D. Penyakit pembuluh darah

Proses awal terjadinya kelainan vaskuler adalah adanya aterosklerosis, yang dapat terjadi pada seluruh pembuluh darah. Apabila terjadi pada pembuluh darah koronaria, maka akan meningkatkan risiko terjadi infark miokard, dan pada akhirnya terjadi payah jantung. Kematian dapat terjadi 2-5 kali lebih besar pada diabetes dibanding pada orang normal. Risiko ini akan meningkat apabila terdapat keadaan seperti dislipidemia, obesitas, hipertensi atau merokok. Penyakit pembuluh darah pada diabetes lebih sering dan lebih awal terjadi pada penderita diabetes dan biasanya mengenai arteri distal (dibawah lutut). Pada diabetes, penyakit pembuluh darah perifer biasanya terlambat di diagnosis yaitu bila sudah mencapai fase IV. Faktor neuropati, makroangiopati dan mikroangiopati yang disertai infeksi merupakan factor utama terjadinya proses gangrene diabetik. Pada penderita dengan gangrene dapat mengalami amputasi, sepsis, atau sebagai factor pencetus koma, ataupun kematian. (Price SA & Wilson LM., 2005).

2.1.6 Penatalaksanaan Diabetes Melitus Tipe-2

2.1.6.1 Penatalaksanaan Farmakologi

Dengan pemberian obat anti diabetes (OAT).

2.1.6.2 Penatalaksanaan Non Farmakologi

A. Diet

Dalam pelaksanaan diet sehari-hari hendaknya mengikuti pedoman “3 J” (jumlah, jadwal, jenis) artinya;

J1 : Jenis kalori yang diberikan harus habis.

J2 : Jadwal diet harus diikuti sesuai dengan intervalnya yaitu 3 jam.

J3 : Jenis makanan yang manis harus dihindari termasuk pantang buah golongan A, contoh; sawo, mangga, jeruk, rambutan, durian, anggur dan lain-lain.

Menurut (Tim Lentera, 2008) kontribusi makanan yang diperlukan terhadap penderita diabetes adalah; dua perlima makanan penderita sebaiknya mencakup makanan yang mengandung zat tepung lebih disukai dari pada varietas berserat tinggi. Dua perlima makanan penderita sebaiknya mencakup sayuran atau salad maupun buah-buahan. Seperlima sisanya sebaiknya mencakup makanan yang mengandung protein, seperti daging, ikan, kacang-kacangan, telur, atau keju. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam diet diabetes:

a. Pola diet diabetes

1. Makan karbohidrat yang tepat, terdapat dua jenis karbohidrat yaitu;

a) Mengandung gula

Contohnya adalah gula, permen, coklat, bolu manis, es krim, biskuit manis, puding, minuman soda dan lain-lain. Pasien diabetes

harus menghindari makanan tersebut karena kadar gula akan masuk ke aliran darah dengan cepat sehingga dapat menyebabkan kenaikan gula darah secara tiba-tiba. Untuk itu, harus menggunakan pemanis buatan seperti sakarin, aspartame, dan acesulfame ke dalam makanan dan minuman yang mengandung gula.

b) Mengandung tepung

Contohnya roti, kentang, pasta, nasi, sereal, buah, padi-padian dan karbohidrat kompleks lainnya. Walaupun makanan tersebut mengandung glukosa, namun jenis karbohidrat kompleks tersebut melepaskan glukosa secara bertahap dalam waktu yang lama ke pembuluh darah sehingga makanan tersebut merupakan sumber energi yang baik.

2. Makan lemak yang tepat

Terdapat 2 jenis lemak yaitu:

a) Lemak jenuh

Lemak jenuh (hewani) antara lain terdapat dalam daging berlemak, susu full cream, mentega, dan lemak babi. Jenis makanan tersebut dapat menyebabkan masalah dalam sirkulasi darah.

b) Lemak tidak jenuh

Jenis lemak ini agak lebih baik dari pada lemak jenuh, dan terdapat dalam beberapa bentuk yaitu; lemak tak jenuh ganda ditemukan dalam beberapa produk seperti minyak bunga matahari, minyak sayuran murni, minyak jagung. Lemak tak jenuh tunggal ditemukan dalam minyak zaitun dan minyak lobak.

3. Makan serat yang tepat

Serat ada yang dapat larut dalam air dan lambat dalam menyerap lemak dan tidak dapat larut tidak dapat diterima. Beberapa jenis serat yang dapat larut dapat membantu mengontrol kadar gula darah agar normal dan menjaga tingkat kolesterol darah agar turun. Makanan seperti buncis matang, bubur kacang hijau, bubur gandum, sereal gandum lainnya, kacang polong dan kue gandum lainnya dapat menolong mengerem glukosa masuk ke dalam darah. Sedangkan seral berkadar serat tinggi, roti, sayuran dan buah-buahan tanpa kulit, pasta, tepung terigu dan beras merupakan makanan dengan serat yang tak dapat larut.

4. Makan protein yang tepat

Protein dapat diperoleh dari berbagai macam sereal (roti, sereal, beras merah), pasta, tepung terigu kacang kedelai atau yang berasal dari hewani (daging, ikan, kuning telur, dan hasil peternakan). Protein hewani relatif cenderung kaya akan lemak dan kalori serta tidak mengandung karbohidrat sehingga hal ini diperhitungkan saat merencanakan makanan.

5. Hindari garam

Terlalu banyak garam tidak baik bagi siapapun dan dapat menyebabkan tekanan darah tinggi. Cobalah untuk memakai hanya sedikit garam saat memasak dan jangan tambahkan lagi pada saat makan.

6. Vitamin dan mineral yang cukup

Jangan mengonsumsi vitamin C, B1, B3 dalam jumlah berlebihan karena dapat membuat kerja insulin tidak aktif. Vitamin B3 dalam jumlah kecil (50-100 mg perhari) lebih bermanfaat.

7. Hentikan atau mengurangi mengkonsumsi alkohol

Sebuah penelitian dari Beltsville Human Nutrition Research Center mengatakan bahwa konsumsi alkohol meningkatkan insulin resisten.

8. Mengontrol berat badan

Jagalah selalu pola badan yang ideal untuk mencegah kegagalan diet. Cara yang paling mudah untuk menentukan seseorang memiliki kelebihan berat badan adalah dengan mencubit bagian pinggang dan bagian lengan bawah. Apabila tebal lipatan kulit yang ikut tercubit lebih dari 2,5 cm kemungkinan mengalami berat badan dan berbahaya bagi kesehatan. Cara yang lebih objektif adalah dengan menghitung indeks masa tubuh atau Body Mass Index (BMI).

B. Olahraga

Olahraga yang dianjurkan adalah ;

- 1) Senam kaki diabetik
- 2) Berjalan kaki setiap hari sekitar setengah jam atau satu jam, usahakan untuk melakukannya secara bertahap sampai penderita merasa cukup lelah tanpa terjadi sesak nafas atau pusing.
- 3) Bersepeda
- 4) Bersepeda dapat membuat tubuh menjadi segar dan bugar. Selain bersepeda pilihan lain adalah mendayung, menarik atau mengangkat beban dengan alat latihan di rumah.
- 5) Berenang
- 6) Dengan berenang, otot tubuh dapat dirangsang tanpa memberi tekanan pada anggota badan dan persendian secara berlebihan. Jika

tidak bisa berenang, berjalan di dalam air yang dangkal sambil berpegangan pada pinggir kolam (Lanny dkk., 2006).

2.2 Konsep Kaki Diabetik

2.2.1 Definisi Kaki Diabetik

Kaki diabetik adalah kelainan pada tungkai bawah yang merupakan komplikasi kronik diabetes melitus. Merupakan salah satu komplikasi Diabetes Mellitus yang paling sering terjadi dimana perubahan patologis pada anggota gerak bawah (kaki diabetik / diabetic foot). Dalam kondisi keadaan kaki diabetik, yang terjadi adalah kelainan persarafan (neuropati), perubahan struktural, tonjolan kulit (kalus), perubahan kulit dan kuku, luka pada kaki, infeksi dan kelainan pembuluh darah. (Waspadji, 2004).



Gambar 1.1 Perbedaan sirkulasi kaki pada orang normal dan orang dengan kaki diabetes

Keadaan kaki diabetik lanjut yang tidak ditangani secara tepat dapat berkembang menjadi suatu tindakan pemotongan (amputasi) kaki. Penderita kaki diabetes, mempunyai gejala dan tanda sebagai berikut;

1. Sering kesemutan/gringgingan (asmiptomatus).
2. Nyeri saat istirahat.
3. Kerusakan jaringan (necrosis, ulkus).

Salah satu komplikasi yang sangat ditakuti penderita diabetes adalah kaki diabetik. Komplikasi ini terjadi karena terjadinya kerusakan saraf, pasien tidak dapat membedakan suhu panas dan dingin, rasa sakit pun berkurang.

2.2.2 Faktor Risiko Terjadinya Kaki Diabetik

Ada 3 alasan menurut (Adenia, 2010) mengapa orang diabetes lebih tinggi resikonya mengalami masalah kaki;

1. Berkurangnya sensasi rasa nyeri setempat (neuropati) membuat pasien tidak menyadari bahkan sering mengabaikan luka yang terjadi karena tidak dirasakannya. Luka timbul spontan sering disebabkan karena trauma misalnya kemasukan pasir, tertusuk duri, lecet akibat pemakaian sepatu/sandal yang sempit dan bahan yang keras. Mulanya hanya kecil, kemudian meluas dalam waktu yang tidak begitu lama. Luka akan menjadi borok dan menimbulkan bau yang disebut gas gangren. Jika tidak dilakukan perawatan akan sampai ke tulang yang mengakibatkan infeksi tulang (osteomyelitis). Upaya yang dilakukan untuk mencegah perluasan infeksi terpaksa harus dilakukan amputasi (pemotongan tulang).
2. Sirkulasi darah dan tungkai yang menurun dan kerusakan endotel pembuluh darah. Manifestasi angiopati pada pembuluh darah penderita diabetes antara lain berupa penyempitan dan penyumbatan pembuluh darah perifer (yang utama). Sering terjadi pada tungkai bawah (terutama kaki). Akibatnya, perfusi jaringan bagian distal dari tungkai menjadi kurang baik dan timbul ulkus yang kemudian dapat berkembang menjadi nekrosis/gangren yang sangat sulit diatasi dan tidak jarang memerlukan tindakan amputasi. Gangguan mikrosirkulasi akan menyebabkan berkurangnya aliran darah dan

hantaran oksigen pada serabut saraf yang kemudian menyebabkan degenerasi dari serabut saraf. Keadaan ini akan mengakibatkan neuropati. Disamping itu, dari kasus ulkus/gangren diabetes, kaki diabetes 50% akan mengalami infeksi akibat munculnya lingkungan gula darah yang subur untuk berkembangnya bakteri patogen. Karena kekurangan suplai oksigen, bakteri-bakteri yang akan tumbuh subur terutama bakteri anaerob. Hal ini karena plasma darah penderita diabetes yang tidak terkontrol baik mempunyai kekentalan (viskositas) yang tinggi. Sehingga aliran darah menjadi melambat. Akibatnya, nutrisi dan oksigen jaringan tidak cukup. Ini menyebabkan luka sukar sembuh dan kuman anaerob berkembang biak.

3. Berkurangnya daya tahan tubuh terhadap infeksi. Secara umum penderita diabetes lebih rentan terhadap infeksi. Hal ini dikarenakan kemampuan sel darah putih "memakan" dan membunuh kuman berkurang pada kondisi kadar gula darah (KGD) diatas 200 mg%. Kemampuan ini pulih kembali bila KGD menjadi normal dan terkontrol baik. Infeksi ini harus dianggap serius karena penyebaran kuman akan menambah persoalan baru pada borok. Kuman pada borok akan berkembang cepat ke seluruh tubuh melalui aliran darah yang bisa berakibat fatal, ini yang disebut sepsis (kondisi gawat darurat). Sejumlah peristiwa yang dapat mengawali kerusakan kaki pada penderita diabetes sehingga meningkatkan risiko kerusakan jaringan antara lain:

- a) Luka kecelakaan
- b) Trauma sepatu
- c) Stress berulang
- d) Trauma panas

- e) Iatrogenik
- f) Oklusi vaskular
- g) Kondisi kulit atau kuku.

A. Faktor risiko demografis

1. Usia; Semakin tua semakin beresiko
2. Jenis kelamin; Laki-laki dua kali lebih tinggi. Mekanisme perbedaan jenis kelamin tidak jelas, mungkin dari perilaku, mungkin juga dari psikologis.
3. Etnik; Beberapa kelompok etnik secara signifikan beresiko lebih besar terhadap komplikasi kaki. Mekanismenya tidak jelas, bisa dari faktor perilaku, psikologis, atau berhubungan dengan status sosial ekonomi, atau transportasi menuju klinik terdekat.
4. Situasi sosial; Hidup sendiri dua kali lebih tinggi resikonya.

B. Faktor resiko perilaku

Ketrampilan manajemen diri sendiri sangat berkaitan dengan adanya komplikasi kaki diabetik, ini berhubungan dengan perhatian terhadap kerentanan.

C. Faktor risiko lain

- 1) Ulserasi terdahulu (ini adalah faktor risiko paling utama dari ulkus).
- 2) Berat badan
- 3) Merokok

2.2.3 Klasifikasi Kaki Diabetik

Beberapa sistem klasifikasi kaki diabetik (diabetic foot) telah dibuat yang didasarkan pada beberapa parameter yaitu luasnya infeksi, neuropati, iskemia, kedalaman atau luasnya luka, dan lokasi. Sistem klasifikasi yang paling banyak

digunakan pada ulkus diabetes adalah sistem klasifikasi ulkus *Wagner-Meggitt* yang didasarkan pada kedalaman luka dan terdiri dari 6 grade luka meliputi:

1. Derajat 0 : Tidak ada lesi terbuka, kulit masih utuh disertai dengan pembentukan kalus "Claw".
2. Derajat I : Ulkus superfisial terbatas pada kulit.
3. Derajat II : Ulkus dalam dan menembus tendon dan tulang.
4. Derajat III : Abses dalam, dengan atau tanpa osteomyelitis.
5. Derajat IV : Gangren kaki atau bagian distal kaki dengan atau tanpa selulitis.
6. Derajat V : Gangren seluruh kaki atau sebagian tungkai bawah.

University of Texas membagi ulkus berdasarkan dalamnya ulkus dan membaginya lagi berdasarkan adanya infeksi atau iskemi. Adapun sistem Texas ini meliputi :

1. Derajat 0 : Pre atau post ulserasi
2. Derajat 1 : Luka superfisial yang mencapai epidermis atau dermis atau keduanya tetapi, belum menembus tendon, kapsul sendi atau tulang
3. Derajat 2 : Luka menembus tendon atau tulang tetapi belum mencapai tulang atau sendi
4. Derajat 3 : Luka menembus tulang atau sendi.

Setiap tingkatan dibagi menjadi 4 stadium, meliputi:

- A : Luka bersih
- B : Luka iskemik
- C : Luka terinfeksi non iskemik

2.2.4 Deteksi Kelainan Kaki Diabetik

Mengetahui kelainan sejak dini sangatlah penting bagi penderita diabetes, karena dapat diharapkan untuk menurunkan kejadian luka, amputasi kaki dan infeksi yang mengakibatkan kematian penderita diabetes. Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk mendeteksi kelainan kaki diabetes dapat dilakukan dengan:

a) Mengenali bentuk dan gangguan kaki diabetes.

Penderita diabetes memiliki kekhususan bentuk kaki yang mudah dikenali dan memiliki resiko tinggi terjadinya luka, bentuk-bentuk tersebut diantaranya:

- 1) Charcoat Arthropaty yaitu kelainan bentuk kaki yaitu tulang dan sendi tidak lagi memiliki ikatan yang kuat, sehingga kaki sering mengalami eritema dan deformitas. (Carville K., 2007).
- 2) Hammer atau claws toes yaitu kelainan jari-jari kaki yang berbentuk seperti cakar. (Gitarja WS., 2008).
- 3) Bunnions atau haluxs yaitu kelainan sambungan pertama dari metatarsal besar yang menjorok keluar biasanya terbentuk edema dan melunak disekitarnya. (Gitarja WS., 2008).
- 4) Flat foot atau pes covus yaitu bentuk kaki yang datar. (Gitarja WS., 2008)

b) Mengkaji status neurologi

Pemeriksaan dengan monofilament tes atau garpu talla. Alat yang umum digunakan adalah monofilament, yaitu alat yang digunakan untuk mengidentifikasi berkurangnya sensasi proteksi. Berkurangnya atau hilangnya sensasi meningkatkan resiko terjadinya luka dan infeksi (Carville K., 2007; Gitarja WS., 2008).

c) Mengkaji status pulsa atau vaskuler

Pemeriksaan ini untuk melihat vaskularisasi daerah ekstremitas bawah, biasanya menggunakan *Ankle Brachial Indeks* (ABI). (Tjokronegoro A., 2004; Potter PA & Perry AG., 2005).

2.2.5 Pencegahan Kaki Diabetik

Berikut beberapa kiat perawatan kaki untuk mencegah komplikasi diabetic pada penyandang diabetes menurut (Lanny S dkk., 2006):

1. Periksa kedua kaki setiap hari. Apakah ada bisul, perubahan warna atau perasaan yang berbeda. Bila perlu minta bantuan orang lain atau gunakan cermin untuk melihatnya.
2. Cuci kaki setiap hari. Gunakan air sabun hangat (jangan panas), lalu keringkan kedua kaki dengan seksama.
3. Kuku kaki dipotong rata, kikirlah ujung-ujungnya yang kasar.
4. Jangan menggunakan obat penghilang kutil, atau memotong sendiri mata ikan atau kapalan pada kaki anda. Sebaiknya pergilah ke dokter umum atau dokter ahli perawatan kaki (podiatris).
5. Kenakan sepatu lembut dan nyaman. Setiap hari periksa bagian dalam sepatu, kalau ada potongan atau sudut tajam yang bisa melukai. Jangan berjalan pada lantai atau jalan yang kasar dengan kaki telanjang.
6. Hindari celana ketat atau mengenakan sesuatu yang ketat di pergelangan kaki.
7. Hentikan merokok yang dapat memperparah peredaran darah yang buruk ke kaki.

8. Upaya pencegahan diabetes yang belum mengalami komplikasi kaki diabetic dapat dilakukan dengan cara mengendalikan kadar gula darah selalu mendekati nilai normal.
9. Upaya pencegahan yang tak kalah pentingnya adalah melakukan senam kaki diabetic hal ini, untuk mencegah komplikasi yang lebih parah yaitu ulkus diabetikum.

2.3 Konsep Senam Kaki Diabetes

2.3.1 Definisi Senam Kaki Diabetes

Senam kaki adalah latihan fisik yang dipilih dan diciptakan dengan terencana, disusun secara sistematis dengan tujuan membentuk dan mengembangkan pribadi secara harmonis. (Probosuseno, 2007). Senam kaki adalah rangkaian gerak nada yang teratur, terarah serta terencana yang dilakukan secara sendiri atau berkelompok dengan maksud untuk meningkatkan kemampuan raga. (Adenia, 2010).

Latihan fisik merupakan salah satu prinsip dalam pelaksanaan penyakit Diabetes Melitus. kegiatan fisik sehari-hari dan latihan fisik teratur (3-4 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit) merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan diabetes. Latihan fisik yang dimaksud adalah berjalan, bersepeda santai, jogging, senam dan berenang. Latihan fisik ini sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani. (PERKENI, 2011).

Senam kaki dapat membantu memperbaiki sirkulasi darah dan memperkuat otot-otot kecil pada kaki dan mencegah terjadinya kelainan bentuk

kaki. Selain itu dapat meningkatkan kekuatan otot betis, otot paha, dan juga dapat mengatasi keterbatasan sendi. (Wibisono, 2009).

2.3.2 Tujuan Senam Kaki Diabetes

Adapun tujuan yang diperoleh setelah melakukan senam kaki ini adalah memperbaiki sirkulasi darah pada kaki pasien diabetes, sehingga nutrisi lancar ke jaringan tersebut. (Tara, 2003).

2.3.3 Indikasi Senam Kaki Diabetes

- a) Diberikan kepada semua pasien diabetes melitus (DM tipe I atau II).
- b) Sebaiknya diberikan sejak terdiagnosa diabetes melitus.

(Setyoadi dan Kushariyadi, 2011).

2.3.4 Kontra Indikasi Senam Kaki Diabetes

- a) Dispnea dan nyeri dada.
- b) Depresi, khawatir dan cemas.

(Setyoadi dan Kushariyadi, 2011).

2.3.5 Persiapan Senam Kaki Diabetes

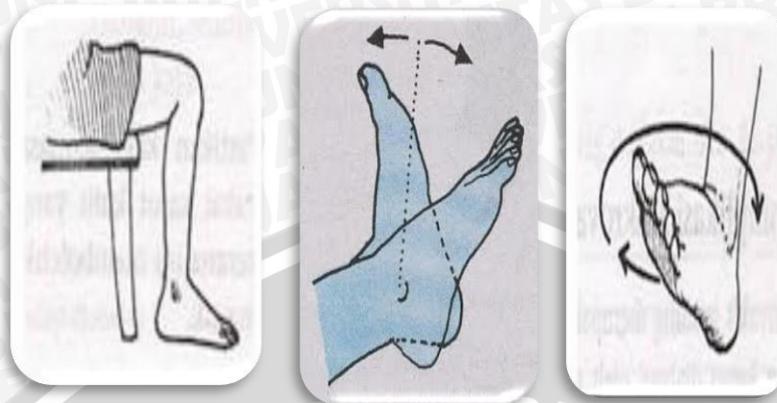
- 1) Persiapan alat dan lingkungan
 - a) Kertas koran dua lembar.
 - b) Kursi (jika tindakan dilakukan pada posisi duduk).
 - c) Sarung tangan.
 - d) Lingkungan yang nyaman dan jaga privasi klien.
- 2) Persiapan klien

Lakukan kontrak topik, waktu, tempat, dan tujuan dilaksanakan senam kaki pada klien.

(Setyoadi dan Kushariyadi, 2011).

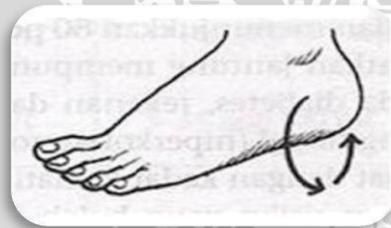
2.3.6 Langkah-Langkah Pelaksanaan Senam Kaki

1. Perawat cuci tangan
2. Jika dilakukan dalam posisi duduk maka posisikan pasien duduk tegak diatas bangku dengan kaki menyentuh lantai. Dapat juga dilakukan dalam posisi berbaring dengan meluruskan kaki. (Adenia, 2010).
3. Dengan meletakan tumit dilantai, jari-jari kedua belah kaki diluruskan keatas lalu dibengkokkan kembali ke bawah, seperti cakar ayam sebanyak 10 kali. (Adenia, 2010).
4. Dengan meletakan tumit salah satu kaki dilantai, angkat telapak kaki keatas. Pada kaki lainnya, jari-jari kaki diletakan dilantai dengan tumit kaki diangkat keatas. Dilakukan pada kaki kiri dan kanan secara bergantian dan diulangi sebanyak 10 kali. Pada posisi tidur, menggerakan jari dan tumit kaki secara bergantian antara kaki kiri dan kanan sebanyak 10 kali. (Adenia, 2010).
5. Tumit kaki diletakan dilantai. Bagian ujung kaki diangkat keatas dan buat gerakan memutar dengan pergerakan pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali. Pada posisi tidur, kaki lurus keatas dan buat gerakan memutar dengan gerakan pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali. (Adenia, 2010).



Gambar 1.2 Gerakan latihan kaki diabetes mellitus

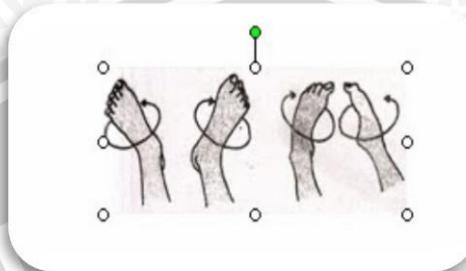
6. Jari-jari kaki diletakan dilantai. Tumit diangkat dan buat gerakan memutar dengan pergerakan pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali. Pada posisi tidur kaki harus diangkat sedikit agar dapat melakukan gerakan memutar pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali. (Adenia, 2010).



Gambar 1.3 Gerakan keenam pada latihan kaki diabetes melitus

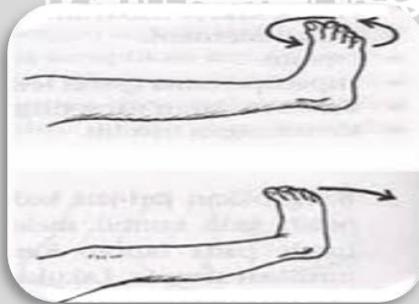
7. Angkat salah satu lutut kaki dan luruskan. Gerakan jari-jari ke depan, turunkan kembali secara bergantian ke kiri dan kanan. Ulangi sebanyak 10 kali. (Setyoadi dan Kushariyadi, 2011).
8. Luruskan salah satu kaki diatas lantai kemudian angkat kaki tersebut dan gerakan ujung jari kaki ke arah wajah lalu turunkan kembali ke lantai. (Setyoadi dan Kushariyadi, 2011).

9. Angkat kedua kaki lalu luruskan. Ulangi langkah ke-8, namun gunakan kedua kaki secara bersamaan. Ulangi sebanyak 10 kali. (Setyoadi dan Kushariyadi, 2011).



Gambar 1.4 Gerakan kesembilan dan kesepuluh pada latihan kaki diabetes mellitus

10. Angkat kedua kaki dan luruskan, pertahankan posisi tersebut. Gerakan pergelangan kaki ke depan dan ke belakang. (Wibisono, 2009).
11. Luruskan salah satu kaki dan angkat, putar kaki pada pergelangan kaki, tuliskan pada udara dengan kaki dari angka 0 hingga 10 lakukan secara bergantian, gerakan ini sama dengan posisi tidur. (Adenia, 2010).



Gambar 1.5 Gerakan kesebelas latihan kaki diabetes mellitus

12. Letakan sehelai koran di lantai. Bentuklah koran tersebut menjadi seperti bola dengan kedua kaki. Kemudian, buka bola itu menjadi lembaran seperti

semula menggunakan kedua kaki, cara ini dilakukan hanya sekali saja.

(Adenia, 2010)

- a. Lalu sobek koran menjadi dua bagian, pisahkan kedua bagian koran.
- b. Sebagian koran di sobek menjadi kecil dengan kedua kaki.
- c. Pindahkan kumpulan sobekan tersebut dengan kedua kaki lalu letakan sobekan koran pada bagian kertas yang utuh.
- d. Bungkus semuanya dengan kedua kaki menjadi bentuk bola.



Gambar 1.6 Gerakan kedua belas menyobek koran dengan kaki

2.3.7 Manfaat Senam Kaki Terhadap Sirkulasi Darah Pada Kaki Pasien Diabetes Melitus

Senam kaki bermanfaat untuk:

- a) Memperbaiki sirkulasi darah, memperkuat otot-otot kecil kaki dan mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki.
- b) Meningkatkan kekuatan otot betis dan paha.
- c) Mengatasi keterbatasan pergerakan sendi.

Peran kita sebagai perawat adalah membimbing pasien untuk melakukan senam kaki agar pasien dapat melakukan senam kaki secara mandiri.

(Wibisono, 2009).

2.4 Konsep *Ankle Brachial Indeks* (ABI)

2.4.1 Definisi *Ankle Brachial Indeks* (ABI)

ABI (*Ankle Brachial Indeks*) adalah tes skrining vaskular non-invasif untuk mengidentifikasi penyakit arteri perifer, dengan membandingkan tekanan sistolik darah pada pergelangan kaki (ankle) dorsalis pedis dan tibialis posterior serta tekanan sistolik pada lengan (brachial). (Wound Ostomy and Continence Nurses Society, 2012).

ABI (*Ankle Brachial Indeks*) memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi dalam menegakkan diagnosis LEAD. Jika aliran darah normal di ekstremitas bawah, tekanan pada pergelangan kaki harus sama atau sedikit lebih tinggi dari yang di lengan dengan nilai ABI (*Ankle Brachial Indeks*) normal $>1,0$. ABI (*Ankle Brachial Indeks*) kurang dari 0,9 menunjukkan LEAD. Jika dilakukan oleh seorang profesional yang berpendidikan, harus menggunakan peralatan yang tepat dan mengikuti prosedur. (Wound Ostomy and Continence Nurses Society, 2012).

2.4.2 Tujuan ABI (*Ankle Brachial Indeks*)

Untuk mendeteksi adanya insufisiensi arteri sehingga dapat diketahui adanya gangguan aliran darah menuju ke kaki. Untuk mendukung diagnosis penyakit vascular dengan menyediakan indikator obyektif perfusi arteri ke ekstremitas bawah. (Wound Ostomy and Continence Nurses Society, 2012).

2.4.3 Keterbatasan ABI (*Ankle Brachial Indeks*)

ABI (*Ankle Brachial Indeks*) mungkin meningkat ($>1,3$) karena pengapuran pada arteri medial di pergelangan kaki pasien dengan diabetes, gagal ginjal dan rheumatoid arthritis, dan dalam kasus tersebut, tes pembuluh darah lainnya harus dilakukan. Beberapa individu dengan stenosis arteri dapat mengalami gejala klaudikasio saat aktivitas normal dan istirahat, maka diharuskan untuk melakukan pemeriksaan lanjutan. (Wound Ostomy and Continence Nurses Society, 2012).

2.4.4 Indikasi ABI (*Ankle Brachial Indeks*)

Pengukuran *Ankle Brachial Indeks* (ABI) diindikasikan pada pasien dengan luka pada ekstermitas bawah, pasien yang terdiagnosis LEAD, klaudikasio intermiten (rasa gatal atau nyeri kram pada tungkai ketika berjalan), usia > 70 tahun, usia > 50 tahun dengan riwayat merokok atau diabetes, pada pasien dengan terapi kompresi, atau luka debridement untuk menilai potensi penyembuhan luka. (Wound Ostomy and Continence Nurses Society, 2012).

2.4.5 Kontraindikasi ABI (*Ankle Brachial Indeks*)

Ankle Brachial Indeks (ABI) tidak dilakukan pada keadaan dengan sakit luar biasa pada ekstermitas bawah, deep vein thrombosis (DVT), nyeri hebat terkait dengan adanya luka pada ekstremitas. (Wound Ostomy and Continence Nurses Society, 2012).

2.4.6 Prosedur Tindakan

a) Siapkan Peralatan dan Perlengkapan

- 1) Portabel Doppler 8-10 MHz.
- 2) Gunakan probe 5 MHz jika terdapat edema di pergelangan kaki.
- 3) Sphygmomanometer aneroid
- 4) USG transmisi gel
- 5) Bantalan Alkohol untuk membersihkan Doppler.
- 6) Kasa, tisu atau bantalan untuk menghapus transmisi gel dari kulit pasien.
- 7) Handuk, seprai, atau selimut.
- 8) Kertas dan pena untuk pencatatan hasil uji.
- 9) Periksa peralatan untuk mengetahui adanya kerusakan sebelum dilakukan tindakan khususnya doppler (cek keadaan baterai).
- 10) Ganti peralatan jika rusak.
- 11) Manset untuk pergelangan kaki dan lengan harus lebar untuk sepenuhnya mengelilingi lengan dan kaki. Manset dengan lebar 40% dari lingkaran ekstremitas dan cukup panjang untuk menutupi 80% dari lengan.
- 12) Biasanya, manset dengan lebar 12 cm digunakan pada lengan dan manset lebar 10 cm pada pergelangan kaki.
- 13) Ekstra manset dewasa mungkin diperlukan (14 cm) untuk pasien yang obesitas.

(Wound Ostomy and Continence Nurses Society, 2012).

b) Siapkan Pasien dan Lingkungan

- 1) Menanyakan riwayat merokok, kafein, alcohol, aktivitas dan adanya nyeri. (Catatan: Jika memungkinkan, menyarankan pasien untuk

menghindari stimulants atau olahraga berat selama satu jam sebelum tes)

- 2) Lakukan ABI (*Ankle Brachial Indeks*) di lingkungan yang tenang, hangat mencegah vaskonstriksi dari arteri.
- 3) Hasil ABI (*Ankle Brachial Indeks*) terbaik diperoleh ketika pasien santai, nyaman, dan memiliki kandung kemih yang kosong.
- 4) Jelaskan prosedur kepada pasien
- 5) Lepaskan kaus kaki, sepatu, dan pakaian ketat agar mudah menempatkan manset dan akses ke situs pulsa oleh Doppler.
- 6) Tempatkan pasien dalam posisi terlentang datar.
- 7) Tempatkan satu bantal kecil di belakang kepala pasien untuk kenyamanan.
- 8) Sebelum penempatan manset, tempatkan pelindung (misalnya, bungkus plastik) pada ekstremitas jika adanya luka atau perubahan dalam integritas kulit.
- 9) Tempatkan manset approximately 2-3 cm di atas fossa cubiti pada lengan dan maleolus di bagian pergelangan kaki. Manset harus dibungkus tanpa keriput dan ditempatkan dengan aman untuk mencegah bergerak selama tes.
- 10) Pastikan pasien merasa nyaman dengan menyarankan istirahat selama 20 menit sebelum dilakukan ABI (*Ankle Brachial Indeks*) untuk mendapatkan hasil pengukuran yang memuaskan.

(Brito-Zurita OR *et al.*, 2013)

c) Mengukur Tekanan brakialis dengan Doppler

- 1) Rilekskan pasien.
- 2) Menentukan lokasi dengan melakukan palpasi denyut brakialis sampai terdengar
- 3) Oleskan gel transmisi melalui situs pulsa.
- 4) Tempatkan ujung probe Doppler pada sudut 45° menunjuk ke arah kepala pasien hingga terdengar sinyal pulsa.
- 5) Mengembangkan manset 20-30 mmHg di atas titik, dimana denyut nadi tidak lagi terdengar.
- 6) Mengempiskan manset tekanan pada tingkat 2-3 mmHg per detik, catat pembacaan manometer dimana sinyal pulsa pertama terdengar dan catat nilai sistolik.
- 7) Menghapus gel dari situs pulsa.
- 8) Ulangi prosedur untuk mengukur tekanan pada lengan lainnya.
- 9) Jika tekanan perlu diulang, tunggu 1 menit sebelum kembali mengembungkan manset.

(Brito-Zurita OR *et al.*, 2013)

d) Mengukur Tekanan Ankle dengan Doppler

- 1) Rilekskan pasien
- 2) Menentukan lokasi dengan melakukan palpasi denyut nadi dorsalis pedis dan tibialis posterior di setiap kaki sampai terdengar
- 3) Sebelum menempatkan manset, menerapkan lapisan pelindung (misalnya bungkus plastik) pada ekstremitas jika ada luka atau perubahan dalam integritas kulit.
- 4) Oleskan gel transmisi ke situs pulsa

- 5) Cari pulsa dengan dengan probe Doppler.
- 6) Tempatkan ujung probe Doppler pada sudut 45° menunjuk ke arah lutut pasien hingga sinyal pulsa terdengar.
- 7) Mengembang tekanan manset 20-30 mmHg di atas titik dimana pulsa tidak lagi terdengar
- 8) Mengempis manset perlahan dengan kecepatan 2-3 mmHg per detik, mencatat pembacaan manometer dimana sinyal pulsa pertama mendengar dan mencatat nilai sistolik.
- 9) Menghapus gel dari situs pulsa.
- 10) Ulangi prosedur untuk mengukur tekanan pada pergelangan kaki lainnya.
- 11) Jika tekanan perlu diulang, tunggu satu menit sebelum kembali mengembungkan manset.

(Coke LA., 2010).



Gambar 1.7 Cara Pengukuran ABI (*Ankle Brachial Indeks*)

e) Pengukuran ABI (*Ankle Brachial Indeks*) tanpa doppler

1. Cuci tangan
2. Persiapan klien
 - Salam terapeutik
 - Informed consent dan kontrak kepada klien.

3. Berikan kenyamanan pada klien
 - Bantu klien pada posisi yang nyaman
 - Tawarkan bantuan lain yang kiranya dibutuhkan klien.
4. Anjurkan pasien berbaring terlentang, posisi kaki sama tinggi dengan posisi jantung.
5. Pasang manset spigmomanometer di lengan atas dan tempatkan stetoskop di atas arteri brachialis.
6. Lakukan pengukuran tekanan pada arteri brachialis catat hasil pengukuran tekanan sistolik.
7. Ulangi pada lengan yang lain.
8. Pasang manset spigmomanometer di pergelangan kaki dan tempatkan stetoskop di atas arteri dorsalis pedis atau arteri tibialis posterior.
9. Lakukan pengukuran tekanan pada arteri dorsalis pedis atau arteri tibialis posterior catat hasil pengukuran tekanan sistolik.
10. Ulangi pada kaki yang lain.
11. Lakukan penghitungan rasio tekanan sistolik ankle dengan sistolik brachialis pada masing-masing tubuh (kanan-kiri).
12. Terminasi pertemuan dengan klien
13. Cuci tangan
14. Lakukan pendokumentasian tindakan yang telah dilakukan dan catat hasil pengkajian.

(Coke LA., 2010).

2.4.7 Perhitungan ABI (*Ankle Brachial Indeks*).

Cara perhitungan *Ankle Brachial Indeks* (ABI) menurut (Wound Ostomy and Continence Nurses Society, 2012) adalah:

$$\text{ABI} = \frac{\text{Tekanan sistolik Dorsalis pedis atau Tibialis posterior}}{\text{Tekanan sistolik Brakialis}}$$

Tabel 1.1 Menafsirkan dan membandingkan nilai ABI (*Ankle Brachial Indeks*)

ABI (<i>Ankle Brachial Indeks</i>)	Perfusion Status
> 1.3	Berarti arteri tidak dapat terkompresi, diabetes mellitus, penyakit ginjal atau insufisiensi arteri berat, adanya penyumbatan pembuluh darah
> 1.0	Normal
≤ 0,9	LEAD
≤ 0,6-0,8	Iskemia arteri ringan
≤ 0,5	Iskemia arteri berat
< 0,4	Iskemia arteri kritis, mengancam ekstremitas

2.4.8 Dokumentasi

Pendokumentasian *Ankle Brachial Indeks* (ABI) menurut jurnal (Wound Ostomy and Continence Nurses Society, 2012) adalah:

1. Dokumentasikan setiap masalah yang dihadapi dalam tindakan atau ketidakmampuan untuk melakukan ABI (*Ankle Brachial Indeks*). Perhatikan perbedaan antara ekstremitas.
 - a. Jika ada perbedaan 15-20 mmHg dalam tekanan brakialis, ini menunjukkan stenosis subklavia.
 - b. Perbedaan dari 20-30 mmHg pada tekanan antara pergelangan kaki, menunjukkan adanya penyakit obstruktif.
2. Dokumentasikan nilai ABI (*Ankle Brachial Indeks*) dan interpretasi status perfusi.
3. Dokumentasikan setiap pendidikan yang diberikan kepada pasien/keluarga dan pengertian atau tanggapan mereka.
4. Dokumentasikan setiap tindak lanjut rencana dan arahan/komunikasi ke penyedia layanan kesehatan lainnya
5. Catatan: Jika gelombang yang diperoleh dalam prosedur, harus diinterpretasikan oleh dokter dan salinan ditempatkan dalam rekam medis.

2.4.9 Indikasi Rujukan Bedah Vaskular Untuk Evaluasi/Pengujian Lebih Lanjut.

Indikasi untuk rujukan ke bedah vaskular menurut jurnal (*Wound Ostomy and Continence Nurses Society, 2012*) adalah:

1. Onset baru LEAD.
2. ABI < 0,9 dalam kasus dimana gagal untuk meningkatkan dalam 2-4 minggu, pasien yang memiliki nyeri istirahat parah atau klaudikasio intermiten
3. Tekanan kaki < 30 mmHg atau TBI < 0,6.
4. Iskemia berat atau iskemia kritis.

5. Inkonsistensi antara ABI (*Ankle Brachial Indeks*) dan keluhan klinis atau observasi yaitu, ABI (*Ankle Brachial Indeks*) normal dan pasien mengeluh klaudikasio intermiten.
6. Ketidakmampuan untuk melakukan ABI (*Ankle Brachial Indeks*).
7. Peningkatan ABI $> 1,3$ harus dilakukan pengujian lebih lanjut seperti photoplethysmography, langkah-langkah oksigen transkutan, USG dupleks, magnetic resonance angiography, atau computed tomography.

2.4.10 Indikasi Rujukan Bedah Vaskular atau Gawat Darurat

Indikasi untuk rujukan ke bedah vascular atau gawat darurat menurut jurnal (Wound Ostomy and Continence Nurses Society, 2012) adalah:

1. Gangren, Luka infeksi atau cellulitis di tungkai iskemik
2. Tiba-tiba terdapat tanda 6 Ps (nyeri, pulselessness, pucat, parathesia, kelumpuhan, polar (coldness)), yang menunjukkan iskemia tungkai akut berhubungan dengan thrombosis.

2.4.11 Berbagai Jenis Probe Doppler

1. 8 MHz vascular probe, digunakan untuk mendeteksi sensitivitas dan lokasi dari nadi yang kecil dan adanya PAD pada penderita diabetes.
2. 5 MHz vascular probe, digunakan untuk mendeteksi deep vessels, untuk lingkaran kaki yang edema atau obesitas.
3. 4 MHz vascular probe, digunakan untuk memudahkan pada lokasi yang rendah atau sulit dijangkau mempunyai deteksi sinyal nadi yang cukup baik.
4. 3 MHz obstetrical probe, digunakan untuk deteksi awal jantung janin.
5. 2 MHz obstetrical probe, untuk penetrasi yang mendalam

6. 2 MHz obstetrical waterproof probe, dioptimalkan untuk penetrasi yang mendalam.
7. 5 MHz echoheart transvaginal obstetrical probe, digunakan untuk deteksi awal jantung janin.

(Al-Qaisi M *et al.*, 2009)

