

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes melitus

1. Definisi diabetes melitus

Definisi diabetes melitus menurut beberapa referensi, antara lain :

- a. Diabetes Melitus (DM) merupakan kumpulan gejala yang timbul pada seseorang akibat kadar gula darah yang tinggi ditandai dengan kadar glukosa darah (gula darah) melebihi nilai normal yaitu kadar gula darah sewaktu sama atau lebih dari 200 mg/dl, dan kadar gula darah puasa di atas atau sama dengan 126 mg/dl (Waspadji, 2007).
- b. Diabetes Melitus atau kencing manis adalah penyakit kronis yang disebabkan oleh ketidakmampuan tubuh untuk memproduksi hormon insulin atau karena sel-sel dalam tubuh tidak dapat merespon insulin yang tersedia, sehingga penggunaannya tidak efektif, dan ditandai dengan tingginya kadar gula dalam darah (Suyono, 2009).
- c. Diabetes melitus adalah suatu keadaan kronis yang terjadi ketika pankreas tidak dapat menghasilkan insulin dalam jumlah cukup atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang dihasilkan secara efektif (WHO, 2013).
- d. Diabetes melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Hiperglikemia kronik pada diabetes berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi, atau kegagalan beberapa organ tubuh, terutama mata, ginjal, syaraf, jantung dan pembuluh darah (ADA, 2014).
- e. Diabetes melitus adalah tidak seimbangnya kadar gula dalam darah karena terjadinya gangguan pada hormon insulin di manatubuh tidak mampu menghasilkan insulin yang cukup untuk kebutuhannya, atau

tidak mempunya penderita menghasilkan insulin sama sekali, atau penderita mampu menghasilkan insulin yang cukup namun sel tidak dapat menerima insulin tersebut karena reseptor yang berfungsi sebagai penangkap insulin mengalami penurunan fungsi (Pranata, 2017).

Berdasarkan definisi diatas peneliti dapat menyimpulkan bahwa, DM adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya sehingga penggunaanya tidak efektif, dan ditandai dengan tingginya kadar gula dalam darah dimana melebihi nilai normal yaitu kadar gula darah sewaktu sama atau lebih dari 200 mg/dl, dan kadar gula darah puasa di atas atau sama dengan 126 mg/dl.

2. Manifestasi klinis diabetes melitus

Adanya penyakit diabetes ini pada awalnya seringkali tidak dirasakan dan tidak disadari oleh penderita. Menurut Wijaya (2013), beberapa keluhan dan gejala yang perlu diperhatikan, antara lain :

a. Keluhan klasik

1) Banyak kencing (poliuria)

Kadar glukosa darah yang tinggi akan menyebabkan banyak kencing. Kencing yang sering dan dalam jumlah yang banyak akan sangat mengganggu penderita, terutama pada waktu malam hari.

2) Banyak minum (polidipsia)

Rasa haus yang sering dialami penderita karena banyaknya cairan yang keluar melalui kencing. Keadaan ini justru sering disalah tafsirkan, dikiranya sebab rasa haus ialah udara yang panas atau

beban kerja yang berat. Untuk menghilangkan rasa haus itu penderita banyak minum

3) Banyak makan (polifagia)

Rasa lapar yang semakin besar sering timbul pada penderita DM karena pasien mengalami keseimbangan kalori negatif, sehingga timbul rasa lapar yang sangat besar. Untuk menghilangkan rasa lapar itu penderita banyak makan.

4) Penurunan berat badan dan rasa lemah

Penurunan berat badan yang berlangsung dalam relatif singkat harus menimbulkan kecurigaan. Rasa lemah yang hebat menyebabkan penurunan prestasi dan lapangan olahraga juga mencolok. Hal ini disebabkan glukosa dalam darah tidak dapat masuk dalam sel, sehingga sel 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.

b. Keluhan lain

1) Gangguan saraf tepi/kesemutan

Penderita mengeluh rasa sakit atau kesemutan terutama pada kaki diwaktu malam hari, sehingga mengganggu waktu tidur

2) Gangguan penglihatan

Fase awal diabetes sering dijumpai gangguan penglihatan yang mendorong penderita untuk mengganti kecamatanya berulang kali agar tetap dapat melihat dengan baik

3) Gatal/bisul

Kelainan kulit berupa gatal, biasanya terjadi di daerah kemaluan dan daerah lipatan kulit seperti ketiak dan di bawah payudara. Sering pula dikeluhkan timbulnya bisul dan luka yang lama

sembuhnya. Luka ini dapat timbul karena akibat hal yang sepele seperti luka lecet karena sepatu atau tertusuk peniti

4) Gangguan ereksi

Gangguan ereksi ini menjadi masalah, tersembunyi karena sering tidak secara terus terang dikemukakan penderitanya. Hal ini terkait dengan budaya masyarakat yang masih merasa tabu membicarakan masalah seks apalagi menyangkut kemampuan atau kejantanan seseorang

5) Keputihan

Khusus pada wanita, keputihan dan gatal merupakan keluhan yang sering ditemukan dan kadang-kadang merupakan satu-satunya gejala yang dirasakan.

3. Patofisiologi diabetes melitus

Seperti suatu mesin, badan memerlukan bahan untuk membentuk sel baru dan mengganti sel yang rusak. Di samping itu badan juga memerlukan energy supaya sel badan dapat berfungsi dengan baik. Energi pada mesin berasal dari bahan bakar yaitu bensin. Pada manusia bahan bakar itu berasal dari bahan makanan yang kita makan sehari-hari, yang terdiri dari karbohidrat (gula dan tepung-tepungan), protein (asam amino) dan lemak (asam lemak) (Suyono, 2009).

Pengelolaan bahan makanan dimulai mulut kemudian ke lambung dan selanjutnya ke usus. Di dalam saluran pencernaan itu makanan dipecah menjadi bahan dasar dari makanan itu. Karbohidrat menjadi glukosa, protein menjadi asam amino dan lemak menjadi asam lemak. Ketiga zat makanan itu akan diserap oleh usus kemudian masuk ke dalam pembuluh darah dan diedarkan keseluruh tubuh untuk dipergunakan oleh organ-organ di dalam tubuh sebagai bahan bakar. Supaya dapat berfungsi

sebagai bahan bakar, zat makanan itu harus masuk dulu ke dalam sel supaya dapat diolah. Di dalam sel, zat makanan terutama glukosa dibakar melalui proses kimia yang rumit, yang hasil akhirnya adalah timbulnya energi. Proses ini disebut metabolisme. Dalam proses metabolisme itu insulin memegang peran yang sangat penting yaitu bertugas memasukkan glukosa ke dalam sel, untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan bakar (Suyono, 2009).

Insulin ini adalah hormon yang dikeluarkan oleh sel beta di pankreas, dimana pankreas ini adalah sebuah kelenjar yang letaknya di belakang lambung, didalamnya terdapat kumpulan sel yang berbentuk seperti pulau pada peta karena itu disebut pulau-pulau langerhans yang berisi sel beta yang mengeluarkan hormone insulin yang sangat berperan dalam mengatur kadar glukosa darah dalam darah. Tiap pankreas mengandung lebih kurang 100.000 pulau langerhans dan tiap pulau berisi 100 sel beta. Di samping sel beta ada juga sel alfa yang memproduksi glucagon yang bekerja sebaliknya dari insulin yaitu meningkatkan kadar glukosa darah, juga ada sel beta yang mengeluarkan somastatin (Suyono, 2009).

Insulin dikeluarkan oleh sel beta tadi dapat diibaratkan sebagai anak kunci yang dapat membuka pintu masuknya glukosa ke dalam sel, untuk kemudian di dalam sel glukosa itu dimetabolismekan menjadi tenaga. Bila insulin tidak (DM tipe 1) atau bila insulin itu kerjanya tidak baik seperti dalam keadaan resistensi insulin (DM tipe 2), maka glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel akibatnya glukosa akan berada did lam pembuluh darah yang artinya kadarnya di dalam darah meningkat. Dalam keadaan seperti ini badan akan menjadi lemah karena tidak ada sumber energi di dalam sel (Suyono, 2009).

4. Klasifikasi diabetes melitus

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

a. Diabetes Melitus 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 sedikit atau tidak terdeteksi sama sekali. Manifestasi klinik pertama dari penyakit ini adalah ketoasidosis (ADA, 2010).

b. Diabetes Melitus Tipe 2 atau *Insulin Non-dependent Diabetes Mellitus/NIDDM*

Penderita DM tipe ini terjadi hiperinsulinemia tetapi insulin tidak bisa membawa glukosa masuk ke dalam jaringan karena terjadi resistensi insulin yang merupakan turunnyanya kemampuan insulin untuk merangsang pengambilan glukosa oleh jaringan perifer dan untuk menghambat produksi glukosa oleh hati. 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 yang terjadi perlahan-lahan akan mengakibatkan sensitivitas reseptor akan glukosa berkurang. DM tipe ini sering terdiagnosis setelah terjadi komplikasi (ADA, 2010).

c. 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 (ADA, 2010).

d. **Diabetes Melitus Gestasional**

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 komplikasi perinatal. Penderita DM gestasional memiliki risiko lebih besar untuk menderita DM yang menetap dalam jangka waktu 5-10 tahun setelah melahirkan (ADA, 2010).

5. Komplikasi diabetes melitus

Penderita diabetes mellitus memiliki risiko tinggi mengalami komplikasi. Komplikasi diabetes dapat bersifat akut dan kronis. Komplikasi akut dapat terjadi secara mendadak. Keluhan dan gejala yang terjadi secara cepat dan biasanya berat. Komplikasi akut umumnya terjadi akibat kadar glukosa darah yang terlalu rendah (hipoglikemia) atau terlalu tinggi (hiperglikemia) (Wijaya, 2013).

Komplikasi diabetes mellitus biasanya tidak muncul secara langsung, tetapi muncul setelah bertahun-tahun, bahkan bisa muncul setelah 10-20 tahun, komplikasi ini disebabkan karena tingginya kadar gula yang persisten di dalam darah, sehingga menimbulkan kerusakan pada pembuluh darah dan saraf (Wijaya, 2013). Beberapa komplikasi diabetes melitus menurut ADA (2014) yaitu :

- a. Penyakit kardiovaskuler adalah penderita diabetes berisiko dua kali lebih besar terkena penyakit jantung dan pembuluh darah (penyakit kardiovaskuler), seperti atherosklerosis, penyakit jantung koroner, dan stroke. Sekitar 75% kematian penderita diabetes disebabkan penyakit jantung koroner.

- b. *Retinopathy* diabetes adalah komplikasi diabetes yang disebabkan oleh kerusakan pembuluh darah kecil (kapiler) pada retina mata, dengan gejala penurunan penglihatan sampai kebutaan.
- c. *Nephropathy* diabetes adalah komplikasi diabetes yang disebabkan oleh kerusakan pembuluh kapiler ginjal, sehingga menyebabkan kebocoran protein ke dalam air kencing (urine), dan menyebabkan gagal ginjal kronis yang memerlukan terapi cuci darah.
- d. *Neuropathy* diabetes adalah komplikasi diabetes pada system saraf, sehingga menyebabkan mati rasa dan kesemutan, serta meningkatkan risiko kerusakan kulit terutama pada kaki, karena berkurangnya kepekaan kulit.
- e. Ulkus diabetes (*Diabetic-Foot Ulcer*) yaitu beberapa penelitian yang sulit sembuh dan sering menimbulkan masalah serius. Bahkan, pada beberapa kasus, memerlukan amputasi
- f. Penurunan daya pikir (*Cognitive Deficit*) yaitu beberapa penelitian menunjukkan bahwa klien diabetes yang dibandingkan dengan pasien tanpa diabetes mengalami penurunan fungsi kognitif 1,2 sampai 1,5 kali lebih besar.

6. Ulkus diabetik

a. Definisi ulkus diabetik

Pengertian ulkus diabetik menurut beberapa ahli antara lain :

- 1) Luka diabetik adalah luka yang terjadi pada klien diabetik yang melibatkan gangguan pada syaraf peripheral dan autonomik (Suryadi, 2004).
- 2) Luka diabetik adalah luka yang terjadi karena adanya kelainan syaraf, kelainan pembuluh darah dan kemudian adanya infeksi. Bila infeksi tidak diatasi dengan baik, hal itu akan berlanjut menjadi pembusukan bahkan dapat diamputasi (Wijaya, 2013).

- 3) Ulkus adalah luka yang terletak pada permukaan kulit atau selaput lender dimana terjadi kematian jaringan yang luas dan disertai invasive kuman saprofit. Adanya kuman saprofit tersebut menyebabkan ulkus berbau, ulkus diabetikum juga merupakan salah satu gejala klinik dan perjalanan penyakit DM dengan neuropati perifer (Andygreeni, 2010).
- 4) Ulkus diabetik dikenal dengan istilah gangren didefinisikan sebagai jaringan nekrosis atau jaringan mati yang disebabkan oleh adanya emboli parah besar arteri pada bagian tubuh sehingga suplai darah terhenti. Dapat terjadi sebagai akibat proses inflamasi yang memanjang, perlukaan (digigit serangga, kecelakaan kerja atau terbakar), proses degeneratif (arteriosklerosis) atau gangguan metabolik diabetes melitus (Gitarja, 2011).
- 5) Definisi lain juga menyebutkan bahwa ulkus kaki diabetik adalah kelainan tungkai kaki bawah atau bagian tubuh selalu tertekan akibat diabetes melitus yang tidak terkontrol. Kelainan kaki DM dapat disebabkan adanya gangguan pembuluh darah, gangguan persyarafan dan adanya infeksi (Tambunan, 2009).

Berdasarkan definisi diatas peneliti dapat menyimpulkan bahwa, ulkus diabetik adalah suatu kondisi terjadinya luka pada tungkai kaki bawah atau bagian tubuh yang selalu tertekan disebabkan oleh adanya gangguan/kelainan syaraf peripheral dan autonomi serta adanya infeksi sehingga menyebabkan terjadinya kematian jaringan yang luas dan disertai invasive kuman saprofit.

b. Etiologi ulkus diabetik

Ulkus diabetik terjadi sebagai akibat dari berbagai faktor, seperti kadar glukosa darah yang tinggi dan tidak terkontrol, perubahan mekanis dalam kelainan formasi tulang kaki, tekanan pada area kaki, neuropati perifer, penyakit arteri perifer aterosklerotik dan daerah bagian tubuh yang selalu tertekan seperti pantat, yang semuanya terjadi dengan frekuensi dan intensitas yang tinggi pada penderita diabetes. Gangguan neuropati dan vaskular merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap kejadian luka, luka yang terjadi pada pasien diabetes berkaitan dengan adanya pengaruh saraf yang terdapat pada kaki yang dikenal dengan neuropati perifer, selain itu pada pasien diabetes juga mengalami gangguan sirkulasi, gangguan sirkulasi ini berhubungan dengan *peripheral vascular diseases*. Efek dari sirkulasi inilah yang mengakibatkan kerusakan pada saraf-saraf kaki (Syabariyah, 2015).

Diabetik neuropati berdampak pada sistem saraf autonomi yang mengontrol otot-otot halus, kelenjar dan organ viseral. Adanya gangguan pada saraf autonomi berpengaruh pada perubahan tonus otot yang menyebabkan gangguan sirkulasi darah sehingga kebutuhan nutrisi dan metabolisme di area tersebut tidak tercukupi dan tidak dapat mencapai daerah tepi atau perifer. Efek ini mengakibatkan gangguan pada kulit yang menjadi kering dan mudah rusak sehingga mudah untuk terjadi luka dan infeksi. Dampak lain dari neuropati perifer adalah hilangnya sensasi terhadap nyeri, tekanan dan perubahan temperatur (Syabariyah, 2015)

c. **Klasifikasi ulkus diabetik**

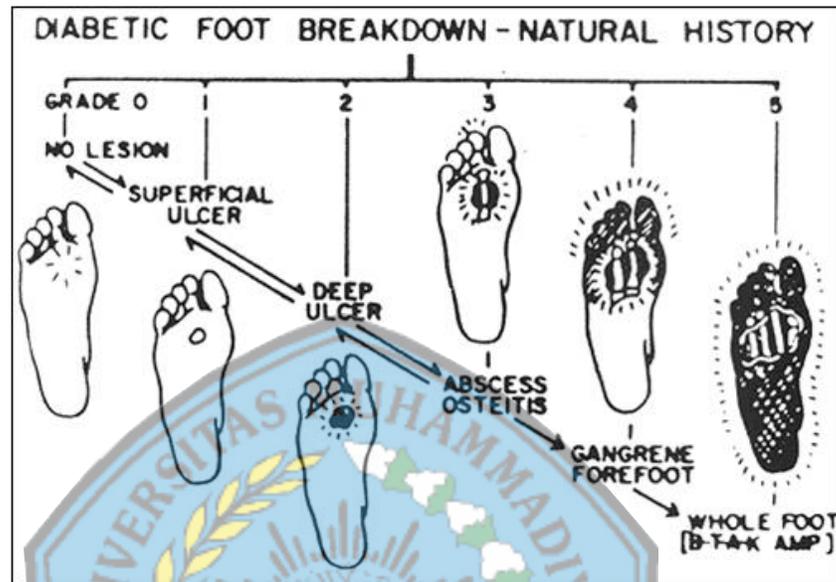
Klasifikasi ulkus diabetik diperlukan untuk berbagai tujuan, diantaranya yaitu untuk mengetahui gambaran lesi agar dapat dipelajari lebih dalam tentang bagaimana gambaran dan kondisi luka yang terjadi. Terdapat beberapa klasifikasi luka yang sering dipakai untuk mengklasifikasikan luka diabetes dalam penelitian-penelitian terbaru, diantaranya termasuk klasifikasi *Kings College Hospital, University of Texas* klasifikasi, klasifikasi *PEDIS*. Terdapat dua sistem klasifikasi yang paling sering digunakan, dianggap paling cocok dan mudah digunakan yaitu klasifikasi menurut *Wagner-Meggitt* dan *University of Texas* (Jain, 2012)

Klasifikasi *Wagner-Meggitt* dikembangkan pada tahun 1970-an, digunakan secara luas untuk mengklasifikasi luka pada kaki diabetes, dikutip oleh Kartika (2017) membagi gangren kaki diabetik menjadi enam tingkatan, yaitu :

- 1) Derajat 0 : Tidak ada lesi terbuka, kulit masih utuh dengan kemungkinan disertai kelainan bentuk kaki seperti “claw, callus (Simptom pada kaki seperti nyeri)
- 2) Derajat I : Ulkus superficial terbatas pada kulit
- 3) Derajat II : Ulkus dalam menembus tendon dan tulang
- 4) Derajat III : Abses dalam, dengan atau tanpa osteomielitis
- 5) Derajat IV : Gangren jari kaki atau bagian distal kaki dengan atau Tanpa osteomielitis
- 6) Derajat V : Gangren seluruh kaki atau sebagian tungkai

Klasifikasi luka menurut *Wagner-Meggitt* digambarkan dalam gambar 2. 1

Gambar 2.1

Klasifikasi Kaki Diabetik Menurut Wagner-Meggitt

Sumber : Kartika (2017)

Klasifikasi luka lain menurut *University of Texas* merupakan kemajuan dalam pengkajian kaki diabetes. Sistem ini menggunakan empat nilai, masing-masing yang dimodifikasi oleh adanya infeksi (*Stage B*), iskemia (*Stage C*), atau keduanya (*Stage D*). Sistem ini telah divalidasi dan digunakan pada umumnya untuk mengetahui tahapan luka dan memprediksi hasil dari luka yang bisa cepat sembuh atau luka yang berkembang kearah amputasi (James, 2008). Klasifikasi luka menurut *University of Texas* ditunjukkan dalam tabel 2. 1

Tabel 2.1

Klasifikasi Ulkus Kaki Menurut *University Of Texas*

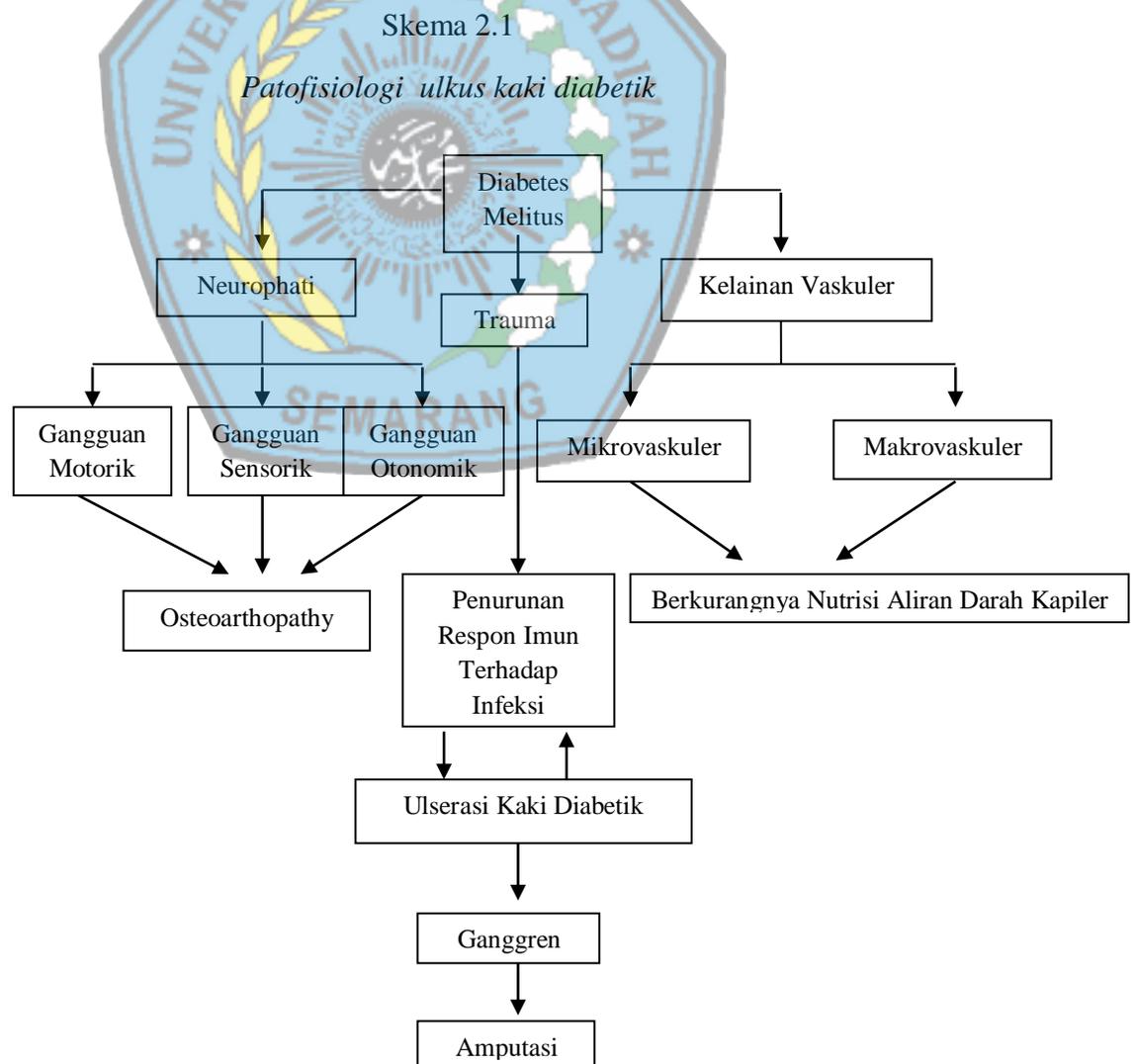
Stage	Grade 0	Grade 1	Grade 2	Grade 3
Stage A	Pre/post ulserasi, dengan jaringan epitel yang lengkap	Luka superfisial, tidak melibatkan tendon atau tulang	Luka menembus ke tendon atau kapsul tulang	Luka menembus ke tulang atau sendi
Stage B	Infeksi	Infeksi	Infeksi	Infeksi
Stage C	Iskemia	Iskemia	Iskemia	Iskemia
Stage D	Infeksi dan iskemia	Infeksi dan iskemia	Infeksi dan iskemia	Infeksi dan iskemia

Sumber : Kartika (2017)

d. Patofisiologi ulkus diabetik

Pada diabetes melitus tipe I terjadi infeksi yang menyerang sistem imun secara genetis pada sel b pankreas. Virus juga menjadi penyebab dari kerusakan sel b pada pankreas. Akibat dari kondisi ini pankreas tidak dapat memproduksi insulin secara maksimal, akibatnya insulin tubuh berkurang atau bahkan tidak ada sama sekali. Tidak adanya insulin tubuh akan melakukan sintesis pemecahan glikogen menjadi glukosa, seharusnya terjadi pengambilan protein, trigliserida dan asam lemak dalam tubuh namun karena insulin tidak ada, justru yang terjadi adalah liposis yang menghasilkan badan keton. Akibat dari pemecahan dan kurangnya insulin, glukosa dalam darah meningkat. Peningkatan glukosa dalam darah tidak mampu di toleran oleh ginjal sehingga terjadilah glikosuria, glukosa menarik air dan menyebabkan osmotik sehingga terjadi poliuria, karena poliuria maka elektrolit dalam tubuh akan dibuang melalui urin sehingga terjadilah polidipsi, sel tubuh kekurangan bahan bakar sehingga terjadilah polifagia (Soegondo, 2009).

Pada DM tipe 2 terjadi masalah dengan jumlah insulin dan jumlah reseptor insulin yang terdapat pada permukaan sel kurang, sehingga meskipun insulin banyak tetapi karena reseptornya kurang maka glukosa yang masuk ke sel akan sedikit sehingga sel akan kekurangan glukosa dan glukosa dalam pembuluh darah meningkat. Penyebab resistensi insulin pada DM tipe 2 belum begitu jelas, namun faktor obesitas, diet tinggi lemak dan rendah karbohidrat, kurang mobilitas badan dan faktor herediter banyak berperan. DM tipe 2 ini jumlah sel beta berkurang 50%-60% dari normal. Jumlah sel alfa meningkat dan yang tampak jelas adalah peningkatan jumlah jaringan ameloid pada sel beta yang disebut amilin (Soegondo, 2009).



Sumber: Gitarja (2011).

e. Manifestasi klinis ulkus diabetik

Ulkus kaki diabetes disebabkan tiga faktor yang sering disebut trias, yaitu: iskemi, neuropati, dan infeksi. Kadar glukosa darah tidak terkendali akan menyebabkan komplikasi kronik neuropati perifer berupa neuropati sensorik, motorik, dan autonom (Kartika, 2017).

- a. Neuropati sensorik biasanya cukup berat hingga menghilangkan sensasi proteksi yang berakibat rentan terhadap trauma fisik dan termal, sehingga meningkatkan risiko ulkus kaki. Sensasi propriosepsi yaitu sensasi posisi kaki juga hilang (Kartika, 2017).
- b. Neuropati motorik mempengaruhi semua otot, mengakibatkan penonjolan abnormal tulang, arsitektur normal kaki berubah, deformitas khas seperti *hammer toe* dan *hallux rigidus*. Deformitas kaki menimbulkan terbatasnya mobilitas, sehingga dapat meningkatkan tekanan plantar kaki dan mudah terjadi ulkus (Kartika, 2017).
- c. Neuropati autonom ditandai dengan kulit kering, tidak berkeringat, dan peningkatan pengisian kapiler sekunder akibat pintasan arteriovenosus kulit. Hal ini mencetuskan timbulnya fisura, kerak kulit, sehingga kaki rentan terhadap trauma minimal. Hal tersebut juga dapat karena penimbunan sorbitol dan fruktosa yang mengakibatkan akson menghilang, kecepatan induksi menurun, parestesia, serta menurunnya reflex otot dan atrofi otot (Kartika, 2017).

Penderita diabetes juga menderita kelainan vascular berupa iskemi. Hal ini disebabkan proses makroangiopati dan menurunnya sirkulasi jaringan yang ditandai oleh hilang atau berkurangnya denyut nadi arteri dorsalis pedis, arteri tibialis, dan arteri poplitea menyebabkan kaki menjadi atrofi, dingin, dan kuku menebal. Selanjutnya terjadi

nekrosis jaringan, sehingga timbul ulkus yang biasanya dimulai dari ujung kaki atau tungkai (Kartika, 2017).

Kelainan neurovascular pada penderita diabetes diperberat dengan aterosklerosis. Aterosklerosis merupakan kondisi arteri menebal dan menyempit karena penumpukan lemak di dalam pembuluh darah. Menebalnya arteri di kaki dapat mempengaruhi otot-otot kaki karena berkurangnya suplai darah, kesemutan, rasa tidak nyaman, dan dalam jangka lama dapat mengakibatkan kematian jaringan yang akan berkembang menjadi ulkus kaki diabetes. Proses angiopati pada penderita DM berupa penyempitan dan penyumbatan pembuluh darah perifer tungkai bawah terutama kaki, akibat perfusi jaringan bagian distal tungkai berkurang (Kartika, 2017).

DM yang tidak terkontrol akan menyebabkan penebalan tunika intima (hyperplasia membrane basalis arteri) pembuluh darah besar dan kapiler, sehingga aliran darah jaringan tepi ke kaki terganggu dan nekrosis yang mengakibatkan ulkus diabetikum. Peningkatan HbA1C menyebabkan deformabilitas eritrosit dan pelepasan oksigen oleh eritrosit terganggu, sehingga terjadi penyumbatan sirkulasi dan kekurangan oksigen mengakibatkan kematian jaringan yang selanjutnya menjadi ulkus. Peningkatan kadar fibrinogen dan bertambahnya reaktivitas trombosit meningkatkan agregasi eritrosit, sehingga sirkulasi darah melambat dan memudahkan terbentuknya thrombus (gumpalan darah) pada dinding pembuluh darah yang akan mengganggu aliran darah keujung kaki (Kartika, 2017).

B. Penyembuhan ulkus diabetik

1. Fisiologi penyembuhan luka

Proses penyembuhan luka adalah proses restorasi alami luka yang melibatkan sebuah proses yang kompleks, dinamis dan terintegrasi pada sebuah jaringan karena adanya kerusakan. Dalam kondisi normal proses tersebut dapat dibagi menjadi 4 fase yaitu : (1) Fase Hemostasis (2) Fase Inflamasi (3) Fase Proliferasi (4) Fase *Remodeling* (Sinno & Prakash, 2013; Suriadi, 2015; Syabariyah, 2015).

a. *Fase hemostasis*

Hemostasis adalah fase pertama dalam proses penyembuhan luka, setiap kejadian luka akan melibatkan kerusakan pembuluh darah yang harus dihentikan. Pembuluh darah akan mengalami vasokonstriksi akibat respon dari cedera yang terjadi, cedera jaringan menyebabkan pelepasan tromboksan A2 dan prostaglandin 2-alpha ke dasar luka yang diikuti adanya pelepasan platelet atau trombosit. Tidak terkontrolnya kadar glukosa dalam darah menyebabkan adanya gangguan pada dinding endotel kapiler, hal ini dikarenakan oleh adanya respon vasodilatasi yang terbatas dari membrane basal endotel kapiler yang menebal pada penderita diabetes. Kadar glukosa darah yang tinggi juga berpengaruh pada fungsi enzim aldose reduktase yang berperan dalam konversi jumlah glukosa yang tinggi menjadi sorbitol sehingga menumpuk pada sel yang menyebabkan tekanan osmotik mendorong air masuk ke dalam sel dan mengakibatkan sel mengalami kerusakan. Penebalan membrane kapiler yang disebabkan oleh tingginya kadar glukosa darah menyebabkan peningkatan viskositas darah dan berpengaruh pada penebalan membrane kapiler tempat menempelnya eritrosit, trombosit dan leukosit pada lumen pembuluh darah. Hal-hal tersebut dapat menjadi penyebab gangguan

dari fase inflamasi yang memperburuk proses penyembuhan luka (Syabariyah, 2015)

b. *Fase Inflamasi*

Proses penyembuhan luka pada ulkus kaki diabetik pada dasarnya sama dengan proses penyembuhan luka secara umum, tetapi proses penyembuhan ulkus kaki diabetik memerlukan waktu yang lebih lama pada fase-fase tertentu karena terdapat berbagai macam penyulit diantaranya: kadar glukosa darah yang tinggi, infeksi pada luka dan luka yang sudah mengarah dalam keadaan kronis. Hal tersebut memperpanjang fase inflamasi penyembuhan luka karena zat inflamasi dalam luka kronis lebih tinggi dari pada luka akut (Syabariyah, 2015).

c. *Fase Proliferasi*

Fase proliferasi pada proses penyembuhan ulkus kaki diabetik juga mengalami perubahan dan perbedaan dengan fase proliferasi penyembuhan pada luka normal, pada luka normal fase proliferasi berakhir dengan pembentukan jaringan granulasi dan kontraktur yang sudah terjadi, pembuluh darah yang baru menyediakan titik masuk ke luka pada sel-sel seperti makrofag dan fibroblast. Epitelisasi akan menjadi fase awal dan diikuti makrofag yang terus memasok faktor pertumbuhan merangsang angiogenesis lebih lanjut dan fibroplasia proses angiogenesis, granulasi dan kontraksi pada luka. Fase proliferasi ulkus kaki diabetik mengalami pemanjangan fase yang menyebabkan terjadinya pembentukan granulasi terlebih dahulu pada dasar luka, granulasi akan mengisi celah yang kosong dan epitelisasi akan menjadi bagian terakhir pada fase ini. Hal ini juga disebabkan karena kekurangan oksigen pada jaringan, oksigen berperan sebagai pemicu aktivitas dari makrofag. Epitelisasi pada luka ini juga mengalami gangguan migrasi dari keratinosit yang nantinya akan

membentuk lapisan luar pelindung atau stratum korneum sehingga mengakibatkan kelembaban dari luka akan berkurang yang membuat proses penyembuhan akan sangat lambat. Terjadi gangguan pada tahap penyembuhan luka maka luka menjadi kronis yang menyebabkan fase proliferasi akan memanjang yang berakibat pada fase *remodeling* berlangsung selama berbulan-bulan dan dapat berlangsung hingga bertahun-tahun (Sinno & Prakash, 2013).

d. *Fase remodelling/maturasi*

Sekitar 3 minggu setelah cedera, fibroblast mulai meninggalkan luka. Jaringan parut tampak besar, sampai fibril kolagen menyusun ke dalam posisi yang lebih padat. Hal ini sejalan dengan dehidrasi, mengurangi jaringan parut tetapi meningkatkan kekuatannya. Maturasi jaringan seperti ini terus berlanjut dan mencapai kekuatan maksimum dalam 10 atau 12 minggu, tetapi tidak pernah mencapai kekuatan asalnya dari jaringan sebelum luka (Suriadi, 2015)

2. Bentuk-bentuk penyembuhan luka

Dalam penatalaksanaan bedah penyembuhan luka, luka digambarkan sebagai penyembuhan melalui intense pertama, kedua, atau ketiga (Suriadi, 2015; Syabariyah, 2015).

a. Penyembuhan melalui Intensi Pertama (Penyatuan Primer)

Luka dibuat secara aseptik, dengan pengrusakan jaringan minimum, dan penutupan dengan baik, seperti dengan suture, sembuh dengan sedikit reaksi jaringan melalui intensi pertama. Ketika luka sembuh melalui intense pertama, jaringan granulasi tidak tampak dan pembentukan jaringan parut minimal (Suriadi, 2015).

b. Penyembuhan melalui Intensi Kedua (Granulasi)

Pada luka di mana terjadi pembentukan pus (supurasi) atau di mana tepi luka tidak saling rapat, proses perbaikannya kurang sederhana

dan membutuhkan waktu lebih lama. Ketika abses diinsisi akan terjadi kolaps sebagian, tetapi sel-sel yang sudah mati dan yang masih sekarat yang membentuk dindingnya masih dilepaskan ke dalam kavitas tersebut. Atas alasan ini, selang drainase atau kasa sering dimasukkan ke dalam kantung abses untuk memungkinkan drainase mengalir dengan mudah (Suriadi, 2015).

Secara bertahap materi nekrotik berdisintegrasi dan terlepas, dan kavitas abses diisi oleh jaringan lunak, merah dan sensitif yang sangat mudah berdarah. Jaringan ini terdiri atas kapiler yang sangat halus, berdinding tipis dan kuncup yang nantinya membentuk jaringan ikat. Kuncup ini, disebut granulasi, membesar sampai mereka memenuhi area yang ditinggalkan oleh jaringan yang rusak. Sel-sel di sekitar kapiler mengubah bentuk bulat mereka menjadi panjang, tipis, dan saling menindih satu sama lain untuk membentuk jaringan parut atau sikatrik. Penyembuhan menjadi lengkap bila sel-sel kulit (epitelium) tumbuh di atas granulasi ini. Metoda perbaikan ini disebut perbaikan ini disebut penyembuhan melalui granulasi, dan terjadi kapan saja pus terbentuk atau ketika kehilangan jaringan terjadi untuk alasan apapun (Suriadi, 2015).

c. Penyembuhan melalui Intensi Ketia (Suturu Sekunder)

Jika luka dalam keadaan baik yang belum suture kembali nantinya, dua permukaan granulasi yang berlawanan diisambungkan. Hal ini mengakibatkan jaringan parut yang lebih dalam dan lebih luas (Syabariyah, 2015).

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi penyembuhan ulkus diabetik

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penyembuhan luka, antara lain :

a. Usia

Banyak faktor yang mempengaruhi penyembuhan luka, salah satunya yaitu usia. Manusia mengalami perubahan fisiologis yang secara drastis menurun dengan cepat setelah usia ≥ 40 . Usia anak sampai dewasa memiliki penyembuhan luka yang lebih cepat daripada orang tua. Hal ini dikarenakan orang tua mengalami penurunan fungsi multi organ karena hal tersebutlah yang dapat menyebabkan proses penyembuhan luka menjadi lebih panjang atau tertunda sehingga lama penyembuhan luka tersebut (Harman, 2007).

Menurut Nugroho (2008, dalam Bahri, 2014) proses penyembuhan luka akan lebih lama seiring dengan peningkatan usia. Faktor yang mempengaruhi adalah jumlah elastin yang menurun dan proses regenerasi kolagen yang berkurang akibat penurunan metabolisme sel. Sel kulit pun berkurang keelastisitasannya diakibatkan dari menurunnya cairan vaskularisasi di kulit dan berkurangnya kelenjar lemak yang semakin mengurangi elastisitas kulit. Kulit yang tidak elastis akan mengurangi kemampuan regenerasi sel ketika luka akan dan mulai menutup sehingga dapat memperlambat penyembuhan luka.

b. Jenis kelamin

Beberapa penelitian dijelaskan bahwa prevalensi diabetes melitus sama diantara pria dan wanita, namun sedikit lebih tinggi pada pria yang berusia kurang dari 60 tahun dan wanita pada usia yang lebih tua. Penelitian selanjutnya juga menyebutkan bahwa 84% pasien dengan kaki diabetik adalah pria dan 15,4% adalah wanita. Penyebab

perbedaan prevalensi kaki diabetik diantara pria dan wanita dalam penelitian lainnya mengenai kaki diabetik dengan ulkus neuropati dan neuroiskemik antara lain dapat disebabkan oleh beberapa alasan yaitu faktor hormonal (adanya hormon estrogen pada wanita yang dapat mencegah komplikasi vaskuler yang berkurang seiring bertambahnya usia), perbedaan kebiasaan hidup seperti kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol pada laki- laki (Harman, 2007).

c. Nutrisi

Penyembuhan luka membutuhkan nutrisi yang tinggi. Pasien memerlukan diet tinggi protein, vitamin A, C, B12, zat besi, dan kalsium dan hal ini dengan mengkonsumsi diet tinggi protein, vitamin A, C, B12, zat besi, dan kalsium dapat mengalami penyembuhan luka dengan kriteria sembuh (Harman, 2007). Faktor nutrisi merupakan salah satu faktor penting yang berperan dalam penyembuhan luka. Penderita dengan gangren diabetik biasanya diberikan diet B1 dengan nilai gizi yaitu 60% kalori karbohidrat, 20% kalori lemak, 20% kalori protein (Rina, 2015).

d. Lama menderita diabetes melitus

Kaki diabetik terutama terjadi pada penderita diabetes melitus yang telah menderita 10 tahun atau lebih dengan kadar glukosa darah tidak terkontrol yang menyebabkan munculnya komplikasi yang berhubungan dengan vaskuler sehingga mengalami makroangiopati-mikroangiopati yang akan terjadi vaskulopati dan neuropati yang mengakibatkan menurunnya sirkulasi darah dan adanya robekan/luka pada kaki penderita diabetik yang sering tidak dirasakan. Penelitian yang dilakukan di USA pada 749 penderita diabetes melitus menunjukkan bahwa lama menderita diabetes melitus ≥ 10 tahun

merupakan faktor risiko terjadinya kaki diabetik. Pasien dengan kaki diabetik yang lama penyakit ≥ 10 tahun ditentukan oleh kadar glukosa darah yang tinggi. Kadar glukosa darah yang tinggi akan menimbulkan komplikasi yang berhubungan dengan saraf dan aliran darah ke kaki. Komplikasi pada saraf dan aliran darah ke kaki inilah yang menyebabkan terjadinya neuropati dan penyakit arteri perifer (Harman, 2007).

e. Nilai *Ankle Brachial Index* (ABI)

ABI merupakan penilaian kuantitatif dari sirkulasi perifer. Penilaian ini dilakukan dengan menghitung rasio tekanan darah sistolik pembuluh darah arteri pergelangan kaki (*ankle*) dibagi dengan pembuluh darah arteri lengan (*brachial*). Abnormalitas nilai ABI menunjukkan bahwa terjadi masalah sirkulasi pada ekstremitas sedangkan sirkulasi yang bermasalah akan ikut mempengaruhi proses penyembuhan pada luka (Jusi, 2010). Pemeriksaan ABI bertujuan menilai fungsi sirkulasi pada arteri kaki, selain itu untuk mengetahui proses aterosklerosis khususnya pada orang dengan risiko gangguan vaskuler yang berusia 40-75 tahun. Pemeriksaan penunjang, nilai ABI dapat dijadikan sebagai patokan untuk menentukan (Jusi, 2010) :

- 1) Penilaian apakah amputasi perlu dilakukan
- 2) Penilaian hasil pasca operasi secara objektif
- 3) Penentuan berat ringannya kelainan pembuluh darah
- 4) Penentuan apakah kelainan berasal dari kelainan saraf atau vaskuler

Menurut Potier et al (2011) skor penilaian ABI, dikategorikan menjadi 5 yakni :

- 1) Normal : 0,91-1,30
- 2) Oklusi ringan : 0,70- 0,90
- 3) Oklusi sedang : 0,40-0,69
- 4) Oklusi berat : <0,40
- 5) Kalsifikasi : > 1,30

f. Kontrol glikemik

Kontrol glikemik atau pengendalian glukosa darah pada penderita diabetes melitus dilihat dari dua hal yaitu glukosa darah sesaat dan glukosa darah jangka panjang. Pemantauan glukosa darah sesaat dilihat dari glukosa darah sewaktu (GDS), gula darah puasa (GDP) dan 2 jam PP (GD2JPP), sedangkan pengontrolan glukosa darah jangka panjang dapat dilakukan dengan pemeriksaan HbA1c. Penelitian ini hanya melihat kontrol glikemik berdasarkan pemantauan kadar glukosa darah sesaat yaitu dengan menilai kadar gula darah yang tidak terkontrol dengan pengukuran GDS > 200 m/dl, GDP > 100 mg/dl atau GD2JPP > 144 mg/dl. Kadar GDS > 200 mg/dl, GDP > 100 mg/dl atau GD2JPP > 144 mg/dl akan mengakibatkan komplikasi kronik jangka panjang, baik makrovaskuler maupun mikrovaskuler yang salah satunya kaki diabetik yang berlanjut menjadi ulkus diabetik (Rina, 2015).

Kadar GDS > 200 mg/dl, GDP > 100 mg/dl atau GD2JPP > 144 mg/dl disebut sebagai kondisi hiperglikemia, yang jika berlangsung terus menerus menyebabkan berkurangnya kemampuan pembuluh darah untuk berkontraksi dan relaksasi, sehingga terjadi penurunan sirkulasi darah terutama pada kaki dengan gejala, sakit pada tungkai ketika

berdiri, berjalan atau beraktivitas fisik, kaki teraba dingin, kaki terasa nyeri pada waktu istirahat dan malam hari, telapak kaki terasa sakit setelah berjalan, luka sukar sembuh, tekanan nadi menjadi kecil atau tidak teraba, perubahan warna kulit, kaki tampak pucat atau kebiru-biruan ketika dielevasikan (Rina, 2015).

g. Obesitas

Obesitas adalah penumpukan lemak di badan secara abnormal atau berlebihan yang dapat mengganggu kesehatan seseorang dimana dapat dengan cara mengukur nilai IMT (indeks massa tubuh). Indeks massa tubuh (IMT) adalah metode yang murah, mudah dan sederhana untuk menilai status gizi pada seorang individu, namun tidak dapat mengukur lemak tubuh secara langsung. Pengukuran dan penilaian menggunakan IMT berhubungan dengan kekurangan dan kelebihan status gizi. Gizi kurang dapat meningkatkan risiko terhadap penyakit infeksi dan gizi lebih dengan akumulasi lemak tubuh berlebihan meningkatkan risiko menderita penyakit degenerative. IMT merupakan rumus matematis yang dinyatakan sebagai berat badan (dalam kilogram) dibagi dengan kuadrat tinggi badan (dalam meter) (Rina, 2015).

Indeks massa tubuh (IMT) diinterpretasi menggunakan kategori status berat badan standar yang sama untuk semua umur bagi laki-laki dan perempuan.

Tabel 2.2

Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT)

Kategori	Kg/m ²
BB kurang	< 18.5
BB normal	18.5 - 22.9
Overweight	23.0 - 24.9
Obesitas I	25.0 - 29.9
Obesitas II	> 30

h. Pemilihan jenis balutan

Tujuan pemilihan jenis balutan adalah memilih jenis balutan yang dapat mempertahankan suasana lingkungan luka dalam keadaan lembab, mempercepat proses penyembuhan hingga 50%, absorb eksudat/cairan luka yang keluar berlebihan, membuang jaringan nekrosis/slough, kontrol terhadap infeksi/terhindar dari kontaminasi, nyaman digunakan dan menurunkan rasa sakit saat mengganti balutan dan menurunkan jumlah biaya dan waktu perawatan (*cost effective*). Jenis balutan: absorben dressing, *hydroactive* gel, hydrocoloi. Ada dua jenis balutan yang digunakan saat melakukan perawatan luka. Jenis balutan tersebut adalah balutan modern dan balutan konvensional. Teknik balutan modern memiliki sifat nonadesif, nonoklusif dan mampu menyerap eksudat dari jumlah sedang hingga banyak sehingga mampu mempertahankan lingkungan luka tetap lembab, merangsang antibiotik debridemen diikuti penurunan nyeri (Gitarja, 2011).

Selain pengobatan dan perawatan diatas, perlu juga pemeriksaan Hb dan albumin minimal satu minggu sekali, karena adanya anemia dan hipoalbumin akan sangat berpengaruh dalam penyembuhan luka. Dusahakan agar Hb lebih dari 12 g/dl dan albumin darah dipertahankan lebih 3,5 g/dl. Perlu juga dilakukan monitor glukosa

darah secara ketat, karena bila didapatkan peningkatan glukosa darah yang sulit dikendalikan, ini merupakan salah satu tanda memburuknya infeksi yang ada sehingga luka sukar sembuh (Gitarja, 2011).

i. Penyakit hipertensi

Hipertensi merupakan keadaan dimana seseorang mengalami peningkatan tekanan darah diatas normal. Secara umum tekanan darah tinggi ketika tekanan darah sistolik lebih dari 120 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih dari 80 mmHg (Ardiansyah, 2012).

Hipertensi adalah suatu keadaan adanya peningkatan tekanan darah diatas normal angka sistolik dan diastolik di dalam arteri. Secara umum hipertensi merupakan keadaan tanpa gejala, dimana tekanan abnormal tinggi di arteri menyebabkan peningkatan stroke, gagal jantung, aneurisma, serangan jantung (Triyanto Endang, 2014)

Klasifikasi hipertensi menurut WHO dan *International Society of hypertension Working Group* (ISHWG) yang telah mengelompokkan hipertensi kedalam beberapa klasifikasi (Aulia, 2008)

Tabel 2.2

Klasifikasi tekanan darah menurut WHO

Kategori tekanan darah menurut WHO	Tekanan darah sistolik (mmHg)	Tekanan darah diastolik (mmHg)
Normal	<130 mmHg	<85 mmHg
Normal Tinggi	130-139 mmHg	85-89 mmHg
Stadium 1 (Hipertensi Ringan)	140-159 mmHg	90-99 mmHg
Stadium 2 (Hipertensi Sedang)	160-179 mmHg	100-109 mmHg
Stadium 3 (Hipertensi Berat)	>180 mmHg	>110 mmHg

j. Kebiasaan merokok

Hasil penelitian yang dikutip oleh WHO, pada pasien diabetes melitus yang merokok mempunyai risiko 3 kali untuk menjadi kaki diabetik dibanding pasien diabetes melitus yang tidak merokok. Merokok merupakan faktor kuat menyebabkan penyakit arteri perifer yang mana sudah dibuktikan berhubungan dengan kaki diabetik. Nikotin yang dihasilkan dari rokok akan menempel pada dinding pembuluh darah sehingga menyebabkan insufisiensi dari aliran pembuluh darah ke arah kaki yaitu arteri dorsalis pedis, poplitea dan tibialis menjadi menurun (Harman, 2007).

Pada penderita diabetes mellitus yang merokok ≥ 12 batang per hari mempunyai risiko 3 kali untuk menjadi ulkus kaki diabetes dibandingkan dengan penderita diabetes mellitus yang tidak merokok. Kebiasaan merokok akibat dari nikotin yang terkandung di dalam rokok akan dapat menyebabkan kerusakan endotel kemudian terjadi penempelan dan agregasi trombosit yang selanjutnya terjadi kebocoran sehingga lipoprotein lipase akan memperlambat *clearance* lemak darah dan mempermudah timbulnya aterosklerosis. Aterosklerosis berakibat insufisiensi vaskuler sehingga aliran darah ke arteri dorsalis pedis, poplitea, dan tibialis juga akan menurun (Harman, 2007).

k. Terapi antibiotika

Pemberian antibiotika biasanya diberikan peroral yang bersifat menghambat kuman gram positif dan negatif. Apabila tidak dijumpai perbaikan pada luka tersebut, maka terapi antibiotika dapat diberikan perparenteral yang sesuai dengan kepekaan kuman (Gitarja, 2011).

1. Manajemen perawatan luka

Merupakan hal pokok untuk meningkatkan, memperbaiki dan mempercepat proses penyembuhan luka serta menghindari kemungkinan terjadinya infeksi. Proses pencucian luka bertujuan untuk membuang jaringan nekrosis, cairan luka yang berlebihan, sisa balutan yang digunakan dan sisa metabolik tubuh pada permukaan luka. Cairan yang terbaik dan teraman untuk mencuci luka adalah yang non toksik pada proses penyembuhan luka (misalnya NaCl 0,9%). Penggunaan *hidrogenperoxida*, *hypoclorite solution* dan beberapa cairan *debridemen* lainnya, sebaliknya hanya digunakan pada jaringan nekrosis/*slough* dan tidak digunakan pada jaringan granulasi. Cairan antiseptik seperti *provine iodine* sebaiknya digunakan saat luka terinfeksi atau tubuh pada keadaan penurunan imunitas, yang kemudian dilakukan pembilasan kembali dengan saline (Gitarja, 2011).

Management perawatan luka terdiri dari tiga tahap, yaitu *wound cleansing*, *debridement* dan *dressing* (Maryunani, 2013)

1) *Wound cleansing*

Wound cleansing adalah proses secara mekanis melepaskan ikatan antara jaringan dan bakteri, bakteri, debris, kontaminan, inflamasi dan jaringan nekrotik pada permukaan luka, kemudian mengangkat atau membuang materi-materi dari permukaan luka (Maryunani,2013). *Wound cleansing* efektif membersihkan debris yang mendukung untuk pertumbuhan bakteri dan menghambat penyembuhan luka. Tekanan cairan *cleansing* luka dilakukan ke jaringan yang nekrotik. Proses *cleansing* luka termasuk pemilihan larutan dan metode pembersihan luka perlu memperhatikan keamanan luka. Larutan isotonic normal saline secara umum

digunakan karena fisiologis, *nontoxic* dan tidak mahal. Saline tidak mengandung pengawet dan harus dibuang 24 – 48 jam setelah dibuka. *Cleansing* luka untuk luka yang tidak terinfeksi tidak boleh dilakukan dengan larutan antimikrobial. Beberapa studi menyatakan *povidon iodine*, *acetid acid hydrogen piroxide toxic* terhadap *fibroblast*. Luka yang terinfeksi atau debris nekrotik bersihkan dengan *normal saline* selama 10-14 hari dan dapat juga menggunakan antimikrobial, regimen *cleansing* dengan larutan antimikrobial sebaiknya dibilas dengan normal saline untuk mengurangi efek *cytotoxic* antimikrobial pada luka. Penggunaan antimikrobial dihentikan ketika luka bersih dan tidak terdapat *debris* (Sussman, 2012).

Prinsip pembersihan luka adalah dari pusat luka ke arah luar secara hati-hati atau dari bagian luar dahulu kemudian bagian dalam dengan kassa berbeda. Tehnik *wound cleansing* yang sering digunakan adalah irigasi dan perendaman. Irigasi Merupakan tehnik yang paling umum digunakan untuk membersihkan cairan/larutan pada permukaan luka. Besar tekanan harus diperhatikan, untuk luka terinfeksi dapat menggunakan tekanan tinggi sedangkan pada luka yang bergranulasi dengan tekanan rendah (Maryunani,2013).

2) *Debridement*

Debridement merupakan tindakan menghilangkan jaringan nekrotik, eksudat, bakteri, dan sisa metabolik dari luka untuk membantu proses penyembuhan luka. *Debridement* adalah suatu usaha menghilangkan jaringan nekrotik dan sangat terkontaminasi dengan mempertahankan secara maksimal struktur anatomi yang

penting. Jaringan mati tidak hanya menghalangi penyembuhan luka tetapi juga menyebabkan infeksi pada luka. *Debridement* akan memulihkan perfusi oksigen ke daerah luka (Sjamsuhidayat, 2010).

Debridement adalah pembuangan jaringan nekrosis atau *slough* pada luka. Debridement dilakukan untuk menghindari terjadinya infeksi atau selulitis, karena jaringan nekrosis selalu berhubungan dengan adanya peningkatan jumlah bakteri. Setelah *debridement*, jumlah bakteri akan menurun dengan sendirinya yang diikuti dengan kemampuan tubuh secara efektif melawan infeksi. Secara alami dalam keadaan lembab tubuh akan membuang sendiri jaringan sendiri atau *slough* yang menempel pada luka (peristiwa *autolysis*) (Syamsuhidayat, 2010).

Autolysis adalah peristiwa pecahnya atau rusaknya jaringan nekrotik oleh leukosit dan enzim *lyzomatik*. *Debridement* dengan system *autolysis* dengan menggunakan *occlusive dressing* merupakan cara teraman dilakukan pada pasien dengan luka diabeti. Terutama untuk menghindari risiko infeksi (Gitarja, 2011).

- 3) *Dressing* adalah material penutup luka untuk mendukung penyembuhan luka. Balut primer adalah balut yang berkontak dengan luka, sedangkan balut skunder adalah pembalut diatas balutan primer. Tujuan utama dalam pembalutan adalah memberikan lingkungan yang ideal yakni lembab, bagi proese penyembuhan luka, menyerap eksudat, melindungi luka dari bakteri, *debridement*, mengurangi edema, mengeliminasi ruang

mati, melindungi luka dari trauma dan robekan lebih lanjut, menjaga kehangatan luka, dan memberi tekanan yang dapat membantu hemostasis serta mencegah pertumbuhan jaringan parut yang buruk (Sjamsuhidajat, 2011).

C. Instrumen pengukuran ulkus diabetik

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Abaningsih, dkk (2014) tentang uji kesesuaian instrument skala *Wagner dan Bates-Jensen wound assessment Tool* dalam evaluasi derajat kesembuhan luka ulkus diabetik hasilnya adalah :

1. Instrument Skala Wagner

Nilai pengukuran dari hasil pengkajian luka pada klien UKD melalui inspeksi: tingkat kedalaman lapisan yang mengalami luka, bagian-bagian struktur lapisan kulit beserta struktur penyangganya, dan penyebaran infeksi. Skala wagner terdiri dari 5 bagian penilaian yakni jika ulkus superficial, ulkus meluas sampai ligament, tendon, kapsula sendi, fasia tanpa abses, tanpa osteomielitis, tanpa sepsis sendi, ulkus dalam dengan abses, osteomielitis dan sepsis sendi, gangren yang terbatas pada bagian kaki bagian depan atau tumit dan gangren yang meluas meliputi seluruh kaki. Penilaian luka ulkus diabetik yang membutuhkan tindakan secara langsung masih dapat menggunakan sistem kalsifikasi luka secara deskriptif seperti instrument skala wagner karena instrument ini lebih mudah dan cepat penggunaannya namun instrument skala *Wagner* digunakan dengan cara diskusi antara dua atau lebih tenaga kesehatan dimana metode penilaian seperti ini dapat menimbulkan hasil penilaian yang bias karena dinilai secara subjektif serta dapat menimbulkan interpretasi yang banyak dan berbeda-beda untuk setiap penilai (Asbaningsih, 2014).

b. Instrumet BWAT (*Bates-Jensen Wound Assessment Tool*)

BWAT merupakan alat evaluasi luka ulkus diabetikum yang terdiri dari 13 parameter makroskopik luka. Definisi parameter secara spesifik dijelaskan pada setiap parameter. Item individual diskoringkan dengan modifikasi skala likert (1, paling baik untuk parameter tersebut; 5, paling buruk). Total skor dari setiap parameter akan dijumlahkan dan dimasukkan dalam status luka. Penilaian luka ulkus diabetikum pada unit pelayanan kesehatan seperti di rumah sakit atau klinik khusus perawatan luka pada luka yang tidak membutuhkan tindakan langsung harus menggunakan instrument BWAT, dimana skor untuk penilaian pengkajian luka ulkus diabetik pada instrument BWAT beada pada rentang 1-60 dan terbagi atas 3 bagian yakni jaringan sehat (skor 1-12), regenerasi luka (13-59) dan degenerasi luka (>60). Hal ini diharapkan dapat meningkatkan komunikasi, menurunkan tingkat keparahan luka, lebih tepat dalam memperdiksi penanganan yang tepat dan meningkatkan hasil perawatan Instrument BWAT sudah sering digunakan dan terbukti lebih signifikan untuk digunakan untuk pengukuran penyembuhan ulkus kaki diabetik karena memiliki karakteristik penilaian luka yang lebih rinci dibandingkan *skala/skor wagner* karena skala wagner hanya berfokus pada kedalaman luka saja (Asbaningsih, 2014).

D. Perawatan luka dengan larutan *natrium klorida 0,9%* (NaCl 0,9%)

1. Definisi NaCl 0,9%

Natrium Klorida 0.9% merupakan larutan isotonis aman untuk tubuh, tidak iritan, melindungi granulasi jaringan dari kondisi kering, menjaga kelembaban sekitar luka dan membantu luka menjalani proses penyembuhan serta mudah didapat dan harga relatif lebih murah buaya, larutan fisiologis yang ada di seluruh tubuh karena alasan ini tidak ada

reaksi hipersensivitas dari natrium klorida sehingga ormal saline aman digunakan untuk kondisi apapun (Kristiyaningrum, dkk. 2013)

Cairan NaCl 0.9% juga merupakan cairan fisiologis yang efektif untuk perawatan luka karena sesuai dengan kandungan garam tubuh. Larutan normal salin atau yang lebih kita kenal dengan NaCl merupakan larutan yang fisiologis dengan tubuh sehingga tidak menimbulkan iritasi dan mendukung pertumbuhan granulasi. Namun, NaCl bukan antiseptik sehingga tidak dapat membunuh bakteri yang mungkin akan terdapat pada luka. Sehingga dalam penggunaannya biasanya pada luka yang bersih (Kristiyaningrum, dkk. 2013).

2. Jenis – jenis larutan NaCl

Menurut Kristiyaningrum (2013), jenis jenis larutan NaCl antara lain :

- a. Larutan NaCl 0,3%, kandungan dalam larutan NaCl 3% (513 mEq/L)
- b. Larutan NaCl 0,5%, kandungan dalam larutan NaCl 5% (855 mEq/L)
- c. Larutan NaCl 0,9%, cairan NaCl 0,9% juga merupakan cairan fisiologi yang efektif untuk perawatan luka karena sesuai kandungan garam tubuh.

3. Manfaat larutan NaCl 0,9%

Normal saline atau NaCl 0,9% merupakan larutan isotonis aman untuk tubuh, tidak iritan, melindungi granulasi jaringan dari kondisi kering, menjaga kelembaban sekitar luka atau membantu luka menjalani proses penyembuhan. Perawatan menggunakan cairan normal saline untuk mempertahankan permukaan luka agar tetap lembab sehingga meningkatkan perkembangan dan migrasi jaringan epitel (Hidayat, 2014).

4. Prosedur pelaksanaan perawatan luka dengan menggunakan larutan NaCl 0,9%.

Merupakan tindakan keperawatan untuk merawat luka dan melakukan pembalutan dengan tujuan mencegah infeksi silang (masuk melalui luka) dan mempercepat proses penyembuhan luka (Hidayat, 2014).

a. Alat dan bahan

- 1) Pinset anatomi
- 2) Pinset cirurghi
- 3) Gunting steril
- 4) NaCl 0,9%
- 5) Gunting perban (gunting tidak steril)
- 6) Plester/pemalut
- 7) Bengkok
- 8) Kasa steril
- 9) Mangkok kecil
- 10) Handscoon steril

b. Prosedur kerja.

Prosedur kerja perawatan luka dengan menggunakan larutan NaCl 0,9% menurut Kristiyaningrum (2013) antara lain :

a. Cuci tangan

Rasional : agar tangan bersih dari bakteri atau mikroorganisme

b. Jelaskan prosedur yang akan dilaksanakan

Rasional : agar pasien paham sehingga mau bekerja selama perawatan luka dilakukan

c. Gunakan sarung tangan steril

Rasional : agar tidak terkontaminasi dari bakteri maupun mikroorganisme

d. Buka plester dan balutan menggunakan pinset

Rasional : agar mengurangi resiko terjadinya luka yang baru

- e. Bersihkan luka dengan menggunakan NaCl 0,9% sesuai dengan keadaan luka, dilakukan hingga bersih
Rasional : agar mengurangi kandungan bakteri/mikroorganisme pada luka
- f. Berikan obat luka
Rasional : Untuk membantu dalam pembentukan jaringan baru
- g. Tutup luka dengan menggunakan kasa steril
Rasional : agar terhindar dari bakteri dari luar dan agar luka tetap dalam keadaan lembab
- h. Balut luka
Rasional : Agar luka tetap dalam keadaan lembab sehingga dapat mengurangi infeksi pada luka
- i. Catat perubahan keadaan luka
Rasional : untuk dokumentasi penyembuhan luka
- j. Cuci tangan
Rasional : agar tangan bersih dari bakteri/mikoroorganisme

E. Perawatan luka dengan daun sirih merah (*Piper Crocatum*)

1. Definisi daun sirih merah

Daun sirih merah merupakan tumbuhan perdu yang tumbuhnya merambat atau menjalar. Tanaman ini memiliki batang yang bulat berwarna hijau keunguan. Selain itu, batangnya bersulur dan beruas dengan jarak buku 5-10 cm serta setiap ruam ditumbuhi bakal akar. Daun sirih merah berbentuk jantung dengan ujung meruncing. Permukaan atas daun sirih merah rata, mengkilap, dan tidak terbelah. Panjang daunnya dapat mencapai 15-20 cm. Daun bagian atas berwarna hijau bercorak putih keabuan. Daun bagian bawah berwarna merah hati cerah. Daunnya berlendir, berasa sangat pahit, dan beraroma khas sirih (Sudewo, 2008)

Tanaman daun sirih merah diketahui tumbuh di berbagai daerah di Indonesia, seperti di Aceh, Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta, dan beberapa daerah lainnya. Daun sirih merah (*Piper cf. fragile*, Benth) secara tradisional telah lama dimanfaatkan untuk kesehatan tubuh dan kecantikan. Sirih merah (*Piper crocatum*) merupakan salah satu tanaman obat potensial yang diketahui secara empiris memiliki khasiat untuk menyembuhkan berbagai jenis penyakit, di samping juga memiliki nilai spritual yang tinggi (Sudewo, 2008).

Daun sirih merah saat ini banyak digunakan untuk mengatasi berbagai penyakit infeksi maupun non infeksi antara lain : diabetes mellitus, jantung koroner, radang prostat, tuberkulosis, asam urat, kanker payudara , kanker rahim, ambeien atau wasir, penyakit ginjal, hepatitis atau radang pada liver, obat batuk, penambah nafsu makan, obat kumur, obat luar pada penyakit gatal-gatal, eksim, luka, dan jerawat serta obat pembersih pada organ kewanitaan (Sudewo, 2010; Ningrum, 2012).

2. Taksonomi dan morfologi tanaman

Sirih termasuk dalam familia Piperaceae yang memiliki banyak jenis dan varietas. Penelitian Nikam dan Mahadik di India (dalam Tambunan, 2009) menyatakan bahwa varietas sirih dibedakan berdasarkan bentuk, warna, rasa, dan aroma daun. Penelitian lain menurut Purseglove (1968) (dalam Fimani, 2010) menyatakan bahwa bentuk daun, kehalusan dan kepedasan, aroma serta kualitas pemutihan yang membedakan varoetas sirih.

Berdasarkan bentuk daun, warna dan kepedasannya terdapat 4 genotip sirih yaitu daun sirih berwarna hijau tua dengan rasa pedas merangsang terdapat di Jawah Tengah dan Jawa Timur, sirih kaki merpati (sirih merah) dengan tulang daun berwarna merah, daun sirih berwarna kuning terdapat di

Sumatra dan Jawa Barat, dan sirih hitam yang dibudidayakan untuk keperluan pengobatan (Fimani, 2016). Klasifikasi dari tanaman sirih merah (*piper cf.fragile, Benth*) dikutip dari Fimani (2010) adalah sebagai berikut :

Kindom : *Plantae*
Divisi : *Magnoliophyta*
Sub Divisi : *Angiospermae*
Klas : *Magnoliopsida*
Ordo : *Piperales*
Famili : *Piperaceae*
Genus : *Piper*
Spesies : *Piper cf.fragile, Benth*

Gambar 2.2
Daun Sirih Merah (Iswanti, 2016)



3. Kandungan kimia dan khasiat

Hasil pemeriksaan penapisan foto kimia dengan menggunakan *kromatografi* lapis tipis menyimpulkan bahwa sampel daun sirih merah mengandung senyawa *flavonoid*, *alkaloid*, *senyawa polifenolat*, *tanin*, dan *minyak atsiri* (Fimani, 2010). Kandungan minyak atsiri dalam tanaman sirih berkisar 1 - 4,2%. Minyak atsiri dari tanaman sirih merah terdiri dari beberapa senyawa kimia, yaitu *kavikol*, *kavibetol*, *estragol*, *sineol*, *karvakrol*, *fenil propada*, *terpen*, *eugenol*, *metileugenol*, *kariofilen*, dan *arecolin* (Tambunan, 2009). Berdasarkan kepustakaan, selain mengandung komponen minyak atsiri, sirih merah juga mengandung air, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, fosfor, besi, karoten (dalam bentuk vitamin A), tiamin, riboflamin, asam nikokinat, dan vitamin C (Fimani 2010).

Kandungan *alkaloid* dan *flavonoid* dalam tanaman sirih merah memiliki aktifitas hipoglikemik. *Kavikol* merupakan salah satu senyawa fenol yang terkandung dalam tanaman sirih merah yang memiliki daya antibakteri lima kali lebih kuat dari fenol biasa. Derivat fenol lainnya yang memiliki daya antibakteri seperti kavikol adalah kavibetol. *Karvakrol* berkhasiat untuk stimulant, antiseptik, dan antispasmodik. *Eugenol* dan metal eugenol memiliki khasiat antiseptik dan analgesik sehingga dapat digunakan untuk penghilang rasa sakit. *Kardinen* dan *seskuiterpen* merupakan golongan hidrokarbon yang berkhasiat sebagai antiseptik, diuretik, dan karminatif. Secara umum, minyak atsiri yang terkandung dalam tanaman sirih bersifat antiseptik dan antimikroba. *Arecolin* yang terkandung di seluruh bagian tanaman sirih bermanfaat untuk merangsang saraf pusat dan daya pikir. Yodium pada tanaman ini berkhasiat sebagai anti jamur. *Tanin* berkhasiat sebagai astringen. Kandungan *terpen* dalam tanaman sirih memiliki khasiat sebagai desinfektan (Tambunan, 2009).

Secara empiris, daun sirih merah dalam pemakaian tunggal atau kombinasi dengan tanaman obat lainnya mampu mengobati berbagai penyakit, seperti diabetes melitus, peradangan akut organ tubuh tertentu (radang paru, tenggorokan, payudara, dan hati), luka yang sulit sembuh, kanker payudara dan rahim, TBC, lemah syahwat, wasir, jantung koroner, hipertensi, dan asam urat. Selain itu, daun sirih merah juga berkhasiat untuk obat kumur, keputihan akut, gatal-gatal, dan pembersih luka (Sudewo, 2008).

4. Dosis infusa daun sirih merah

Dosis yang digunakan berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Fimani (2010) dan Iswanti (2016). Dosis Infusa yang digunakan untuk pemakaian luar adalah konsentrasi 40% .

5. Pembuatan serbuk daun sirih merah

Daun sirih merah dicuci bersih dengan air, kemudian ditiriskan dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan di tempat yang terhindar dari cahaya matahari langsung sampai kandungan air pada daun sirih merah tersebut menjadi 2%. Pengerinan dilakukan hingga bobot daun sirih relatif konstan, sehingga tidak terdapat pengurangan bobot daun sirih merah dari proses pengerinan yang masih berlangsung. Simplisia berupa daun sirih merah yang telah kering merupakan bahan pembuatan infusa daun sirih merah (Fimani, 2010).

6. Pembuatan infusa daun sirih merah

Pembuatan infusa daun sirih merah pada penelitian sebelumnya yakni 40 gram simplisia daun sirih merah yang kandungan airnya yakni 2% ditambahkan dengan aquades 100 cc kemudian direbus hingga mendidih (suhu kurang lebih 90°C) dan dibiarkan hingga selama 16 menit setelah mendidih, sesekali diaduk. Kemudian infusa daun sirih merah disaring

menggunakan kain flanel yang telah disterilkan, ditampung dalam botol steril yang terdapat ukuran dengan jelas. Bila hasil infusa cairan kurang dari 100 cc dapat ditambahkan *aquadest* melalui sisa simplisia infusa, kemudian ditambahkan pada larutan yang telah disaring sebelumnya. Selanjutnya diolah sebagaimana konsentrasi 40% (Iswanti, 2016). Hasil akhir infusa daun sirih merah menurut Iswanti (2016) dapat dilihat dari gambar 2.3

Gambar 2. 3

Infusa daun sirih merah (Iswanti, 2016)



7. Prosedur pelaksanaan perawatan lukamenggunakan kombinasi NaCl 0,9% dengan infusa daun sirih merah 40%

Merupakan tindakan keperawatan untuk merawat luka dan melakukan pembalutan dengan tujuan mencegah infeksi silang (masuk melalui luka) dan mempercepat penyembuhan luka dengan menggunakan larutan NaCl 0,9% lalu diberikan infusa daun sirih merah 40% (Hidayat, 2014).

a. Alat dan bahan

- 1) Pinset anatomi
- 2) Pinset cirurghi
- 3) Gunting steril
- 4) NaCl 0,9%
- 5) Infusa daun sirih merah 40%
- 6) Gunting perban (gunting tidak steril)
- 7) Plester/pembalut
- 8) Bengkok
- 9) Kasa steril
- 10) Mangkok kecil
- 11) Handscoon steril

b. Prosedur kerja

Prosedur kerja perawatan luka dengan menggunakan kombinasi larutan NaCl 0,9% dengan infusa daun sirih merah 40% menurut Iswanti (2016) antara lain :

- 1) Cuci tangan
Rasional : agar tangan bersih dari bakteri atau mikroorganisme
- 2) Jelaskan prosedur yang akan dilaksanakan
Rasional : agar pasien paham sehingga mau bekerja selama intervensi dilakukan
- 3) Gunakan sarung tangan steril

Rasional : agar tidak terkontaminasi dari bakteri maupun mikroorganisme

- 4) Buka plester dan balutan menggunakan pinset

Rasional : agar mengurangi resiko terjadinya luka yang baru

- 5) Bersihkan luka dengan menggunakan NaCl 0,9% sesuai dengan keadaan luka, lakukan hingga bersih

Rasional : agar mengurangi kandungan bakteri/mikroorganisme pada luka

- 6) Setelah bersih dengan larutan NaCl 0,9%, kemudian berikan infusa daun sirih merah 40% pada semua area luka dengan teknik irigasi

Rasional : agar penyembuhan pada luka dapat lebih cepat

- 7) Berikan obat luka

Rasional : Untuk membantu dalam pembentukan jaringan baru

- 8) Tutup luka dengan menggunakan kasa steril

Rasional : agar terhindar dari bakteri dari luar dan agar luka tetap dalam keadaan lembab

- 9) Balut luka

Rasional : Agar luka tetap dalam keadaan lembab sehingga dapat mengurangi risiko infeksi pada luka

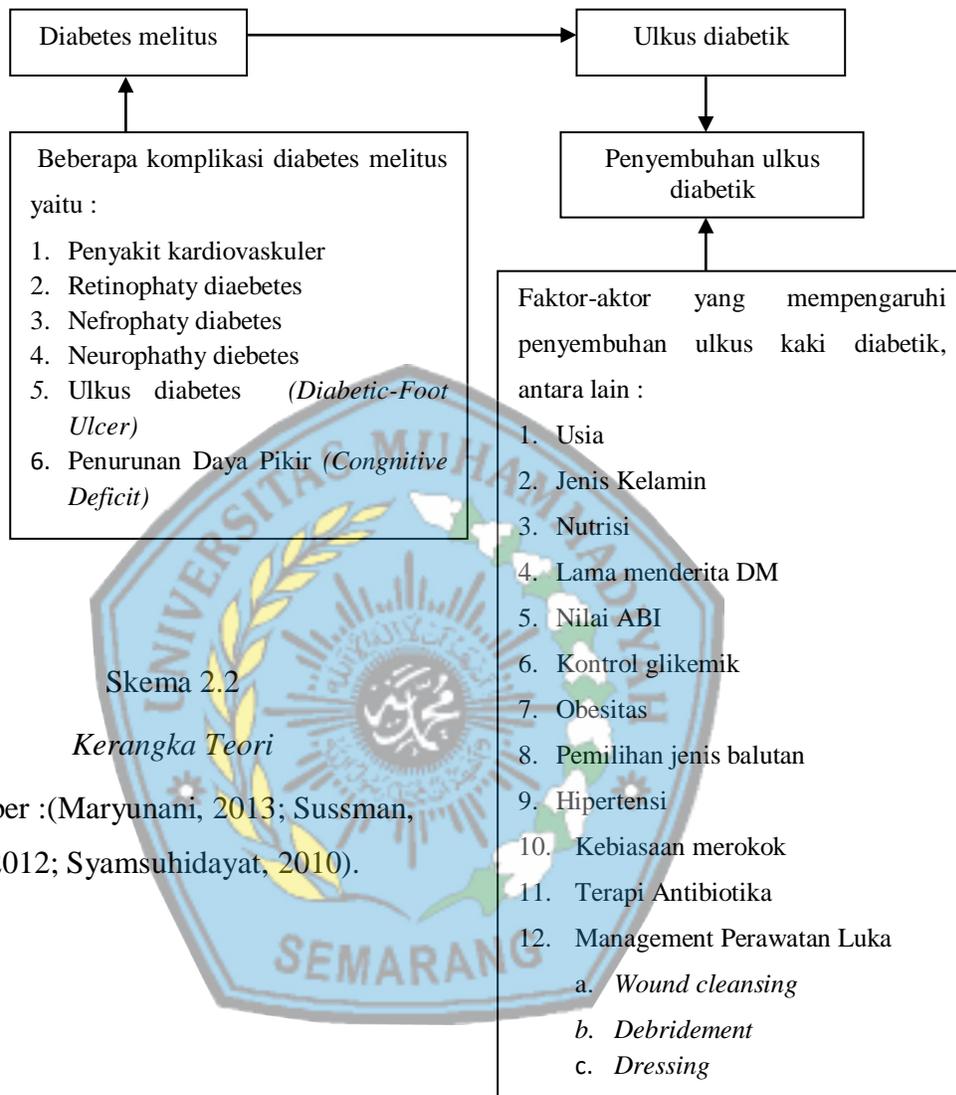
- 10) Catat perubahan keadaan luka

Rasional : untuk dokumentasi penyembuhan luka

- 11) Cuci tangan

Rasional : agar tangan bersih dari bakteri/mikoroorganisme

F. Kerangka Teori



Skema 2.2

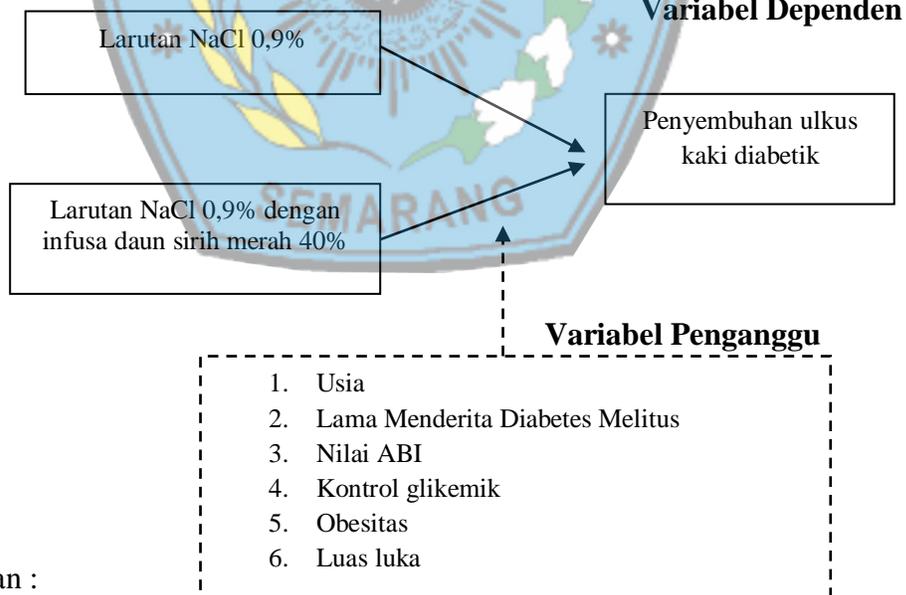
Kerangka Teori

Sumber : (Maryunani, 2013; Sussman, 2012; Syamsuhidayat, 2010).

G. Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah suatu uraian dan visualisasi hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep yang lainnya, atau antara variabel yang satu dengan variabel yang lain dari masalah yang ingin diteliti (Notoatmodjo, 2012). Variabel independent dari penelitian ini adalah penggunaan larutan NaCl 0,9% dan kombinasi larutan NaCl 0,9% dengan infusa daun sirih merah 40%, sedangkan variabel dependennya adalah proses penyembuhan ulkus diabetik serta diantara variabel independen dan dependen ada variabel pengganggu dimana variabel ini menjadi faktor pengacau dimana variabel ini tidak diteliti namun diukur untuk kepentingan dokumentasi yakni usia, lama menderita DM, nilai ABI, kontrol glikemik, obesitas dan luas luka. Berdasarkan skema teori 3.1 tentang tinjauan teori yang ada maka dibuat kerangka konsep penelitian sebagai berikut :

Variabel Independen



Keterangan :

————— : Variabel yang diteliti

- - - - - : Variabel yang tidak diteliti

H. Hipotesis

1. Ada perbedaan penyembuhan luka antara penggunaan larutan NaCl 0,9% dan kombinasi larutan NaCl 0,9% dengan infusa daun sirih merah 40% terhadap proses penyembuhan ulkus diabetik.
2. Penggunaan kombinasi larutan NaCl 0,9% dengan infusa daun sirih merah 40% lebih efektif dalam proses penyembuhan luka dibandingkan dengan menggunakan larutan NaCl 0,9% saja terhadap proses penyembuhan ulkus diabetik.

