

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

1. Definisi

Diabetes Melitus adalah penyakit metabolik yang kebanyakan hereditas, dengan tanda-tanda hiperglikemia dan glukosuria disertai dengan atau tidak adanya gejala klinik akut maupun kronik, sebagai akibat dari kurangnya insulin efektif di dalam tubuh, gangguan primer terletak pada metabolisme karbohidrat yang biasanya disertai juga gangguan metabolisme lemak dan protein (Tjokropawiro, 2007).

Diabetes Melitus adalah kondisi kronis yang terjadi saat tubuh tidak bisa menghasilkan cukup insulin atau tidak bisa menggunakan insulin dan peningkatan kadar glukosa dalam darah. Insulin adalah hormon yang diproduksi di pankreas; Hal ini diperlukan untuk mengangkut glukosa dari aliran darah ke dalam sel tubuh dimana ia digunakan sebagian energi (IDF, 2015).

2. Klasifikasi

Diabetes melitus (DM) dibagi menjadi 4 tipe. Tipe tersebut adalah DM tipe I, DM tipe 2, DM gestasional dan DM karena syndrome lainnya.

a. Diabetes Melitus Tipe 1 (IDDM)

Diabetes melitus tipe 1 atau disebut juga dengan insulin dependent diabetes melitus merupakan tipe diabetes yang terjadi dikarenakan tubuh tidak mampu menghasilkan insulin sama sekali sehingga gula tidak mampu dihantarkan ke sel. DM tipe 1 membutuhkan suntikan insulin agar mampu menjalani kehidupan serta beraktifitas secara normal kembali. Jika tidak mendapatkan insulin maka tubuh penderita akan

mengalami keluhan khas seperti lemah hingga penurunan kesadaran. Kondisi gawat pada penderita DM paling sering terjadi pada penderita DM tipe 1. kondisi gawat tersebut dinamakan dengan asidosis metabolik. Diabetes melitus tipe I tidak banyak ditemukan di Indonesia, kondisi ini besar kaitannya dengan garis katulistiwa yang dekat dan melewati Negara Indonesia. Semakin jauh Negara dari garis katulistiwa maka semakin besar resiko kejadian DM tipe 1 begitu pula sebaliknya (Suyono, 2009). DM tipe 1 sering diderita oleh usia di bawah 15 tahun. DM jenis ini sangat besar kaitannya dengan faktor keturunan, tidak jarang penderita DM tipe I telah menderita penyakit ini sejak masih kecil.

b. Diabetes Melitus Tipe 2 (NIDDM)

Diabetes melitus tipe II atau disebut juga dengan non insulin dependent diabetes melitus merupakan tipe DM di mana tubuh mampu menghasilkan insulin namun tidak mencukupi kebutuhan/kurang. DM tipe 2 merupakan DM yang paling banyak jumlah penderitanya di Indonesia. Keadaan ini besar kaitannya dengan gaya hidup tidak sehat seperti kurang gerak dan makanan siap saji yang semakin hari banyak dikonsumsi.

Saat seseorang bangun tidur kemudian mulai berangkat ke kantor hingga melakukan aktifitas sehari-hari jarak perjalanan yang ditempuh dengan jalan kaki sudah sangat minimal karena mudahnya transportasi, bahkan hampir semua pusat perbelanjaan sudah dilengkapi dengan lift dan eskalator. Waktu olahraga masyarakat modern juga sudah sangat sulit, selain karena minimnya lahan terbuka hijau dan wahana olahraga, kesibukan kerja di luar hari libur justru mendorong masyarakat lebih memilih istirahat atau sekedar rekreasi saat mendapatkan jatah libur. Kondisi tersebut yang mendukung kejadian DM tipe 2 semakin meningkat tiap tahunnya.

c. Diabetes Melitus Gestational

Diabetes melitus gestational adalah tidak seimbangnya kadar gula darah saat mengalami kehamilan. Saat seseorang hamil, ketidak seimbangan hormon di dalam tubuh beresiko semakin besar. Akibat tidak seimbangnya hormon seperti hormon insulin, kadar gula di dalam darah juga dapat mengalami peningkatan. Selama tubuh mampu mentoleransi gula darah berlebih maka kondisi ini tidak akan menimbulkan bahaya yang berarti.

d. Diabetes Melitus Syndrome Lainnya

Diabetes melitus syndrome lainnya adalah jenis DM yang terjadi dikarenakan banyak faktor, faktor tersebut terdiri dari kanker pankreas atau karena konsumsi obat-obatan yang dapat meningkatkan gula darah (Pranata, 2017).

3. Etiologi Diabetes Melitus

Diabetes melitus tipe 1 terjadi karena proses infeksi yang menyerang sistem imun secara genetik pada sel beta pankreas, akibatnya sel beta pankreas menjadi rusak. Rusaknya pankreas pada DM tipe 1 menghambat produksi insulin. Pada DM tipe 2 terjadi masalah dengan jumlah insulin dan jumlah reseptor insulin. Jumlah insulin yang dihasilkan oleh penderita DM tipe 2 sedikit, kadang juga penerima insulin (reseptor) yang ada di sel mengalami gangguan (resisten). Penyebab resistensi insulin pada DM type 2 belum begitu jelas, namun faktor kegemukan, diet tinggi lemak dan rendah karbohidrat, kurang bergerak dan faktor keturunan banyak berperan terhadap resistensi tersebut (Pranata, 2017).

4. Patofisiologi

Dengan tidak adanya insulin atau penurunan jumlah produksi insulin penderita DM, tubuh akan memecah glikogen yang tersimpan di otot dan hati untuk dirubah menjadi glukosa (gula). Pada kondisi normal, saat

seseorang kekurangan glukosa/gula maka tubuh akan melakukan pengambilan protein, trigliserida dan asam lemak dalam tubuh. Namun karena insulin tidak ada, justru yang terjadi adalah liposis yang menghasilkan badan keton. Liposis yang terjadi akan menyebabkan seseorang menjadi kurus atau penurunan berat badan secara terus menerus. Kurangnya insulin menyebabkan gula dalam darah meningkat.

Peningkatan gula dalam darah tidak mampu ditoleransi oleh ginjal sehingga urine atau air kencing penderita manis atau memiliki kandungan gula tinggi, kondisi ini dinamakan dengan glukosuria. Sifat dari gula adalah menarik air, air yang tertarik akan menyebabkan penderita sering buang air kecil (poliuria), untuk menyeimbangkan cairan yang keluar penderita DM akan lebih banyak minum. Kondisi banyak minum pada penderita DM dinamakan dengan polidipsi.

Akibat penumpukan gula yang tidak dapat dihantar ke sel, tubuh akan mengalami kekurangan energi, untuk mengantisipasi kondisi ini tubuh akan berusaha memenuhi glukosa/gulanya dengan cara banyak makan (polifagi). Penderita DM akan banyak makan namun sulit kenyang (Pranata, 2017).

5. Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis DM tergantung pada tingkat hiperglikemia yang dialami oleh pasien. Manifestasi klinis khas yang dapat muncul pada seluruh tipe diabetes meliputi trias poli, yaitu poliuria, polidipsi dan poliphagi. Poliuri dan polidipsi terjadi sebagai akibat kehilangan cairan berlebihan yang dihubungkan dengan *diuresis osmotik*. Pasien juga mengalami poliphagi akibat dari kondisi metabolik yang diinduksi oleh adanya defisiensi insulin serta pemecahan lemak dan protein. Gejala-gejala lain yaitu kelemahan, kelelahan, perubahan penglihatan yang mendadak, perasaan gatal atau kekebasan pada tangan atau kaki, kulit kering, adanya lesi luka yang penyembuhannya lambat dan infeksi berulang.

Sering gejala-gejala yang muncul tidak berat atau mungkin tidak ada, sebagian konsekuensi adanya hiperglikemia yang cukup lama menyebabkan

perubahan patologi dan fungsional yang sudah terjadi lama sebelum diagnosa dibuat. Efek jangka panjang DM meliputi perkembangan progresif komplikasi spesifik retinopati yang berpotensi menimbulkan kebutaan, nephropati yang dapat menyebabkan terjadinya gagal ginjal, dan atau neuropati dengan risiko ulkus diabetik, amputasi, sendi *charcot*,serta disfungsi saraf autonom meliputi disfungsi seksual (Damayanti,2015).

6. Komplikasi

Komplikasi yang sering terjadi akibat Diabetes Melitus antara lain adalah :

a. Hipoglikemia

Hipoglikemi adalah menurunnya kadar gula di dalam darah. Ada banyak sebab hipoglikemi terjadi, penyebab tersebut adalah aktifitas fisik berlebihan yang dilakukan penderita seperti olahraga yang terlalu berat, takut mengkonsumsi makanan setelah didiagnosis DM atau mengkonsumsi obat penurun gula darah/insulin berlebih tanpa dilakukan pemantauan secara berkala. Tanda-tanda dari hipoglikemi adalah lelah, pusing, pucat, gemetar, merasa lapar, jantung berdebar, konsentrasi menurun, dan penurunan tingkat kesadaran. Seseorang mulai merasakan satu atau lebih dari tanda-tanda hipoglikemi bila kadar gula darah berada di bawah 80 mg/dl.

b. Ketoasidosis diabetik

Ketoasidosis diabetik merupakan komplikasi akut lain dari penderita DM. Ketoasidosis termasuk dalam kondisi gawat bila tidak segera dilakukan penanganan secara benar dan efektif. Komplikasi ini sering ditemukan pada DM tipe 1 dan jarang ditemukan pada penderita DM tipe 2. Meskipun sering terjadi pada DM tipe 1, penderita DM tipe 2 juga tetap harus waspada. Tanda-tanda dari ketoasidosis DM adalah nafas sesak, kelelahan, kebingungan, nafas berbau buah, kadar gula darah sangat tinggi, peningkatan ketone di dalam darah, PH darah berada di bawah 7,35. Penyebab utama dari ketoasidosis DM karena terjadinya

pemecahan lemak secara berlebihan kemudian menghasilkan benda keton dari pemecahan tersebut.

c. Menurunnya tingkat kesadaran

Penurunan tingkat kesadaran dapat terjadi karena tingginya kadar gula darah atau rendahnya kadar gula darah. tanda-tanda seorang penderita DM mengalami penurunan kesadaran adalah tidak responsive ketika dipanggil (apati), saat diajak komunikasi penderita justru terlihat bingung.

d. Hiperglikemi

Hiperglikemi adalah tingginya kadar gula di dalam darah lebih dari 200 mg/dl. Tanda khas dari hiperglikemi adalah banyak minum dan sering ke kamar kecil untuk BAK. Hiperglikemi terjadi bila seorang penderita DM makan berlebihan tanpa diimbangi dengan aktifitas. Penderita DM harusnya menghindari makan malam berlebih karena saat selesai makan malam biasanya penderita DM mengantuk akhirnya tertidur tanpa aktifitas berat sebelumnya. Gula yang dikonsumsi tidak terpakai kemudian menumpuk ditubuh hingga terjadilah keadaan yang disebut dengan hiperglikemi.

e. Jantung koroner

Penyakit jantung merupakan komplikasi dari DM yang sering dilaporkan sering menyebabkan kematian. Gangguan pembuluh darah besar (makrovaskular) pada penderita DM karena peningkatan kekentalan darah merupakan penyebab utama penyakit ini berkembang. Penderita DM dengan hipertensi, merokok, gemuk, kelebihan lemak memiliki resiko lebih besar mengalami masalah pada jantung. Mulailah kurangi berat badan dengan konsumsi makanan sehat dan berolahraga serta hentikan merokok dan minum alkohol (American Diabetes Association, 2017).

f. Stroke

Stroke merupakan penyakit yang terjadi karena gangguan peredaran darah di otak. Stroke dapat dibagi menjadi stroke hemoragik (stroke karena pecahnya pembuluh darah otak) dan stroke non hemoragik (penurunan suplai oksigen ke jaringan otak sehingga sel otak mati). Hipertensi yang dialami oleh penderita DM karena kentalnya darah mempunyai pengaruh besar terhadap kejadian stroke, kondisi ini semakin diperberat oleh usia seseorang, semakin tua usia seseorang maka pembuluh darah mengalami penurunan elastisitas/kaku. Akibat kekakuan pembuluh darah, tidak lancarnya peredaran darah karena darah kental serta tingginya tekanan darah ke otak karena hipertensi, otak dapat kekurangan oksigen (iskemia) bahkan pembuluh darahnya dapat pecah. Gangguan peredaran darah inilah yang disebut dengan stroke. Akibat dari stroke adalah deficit neurologis yang ditunjukkan dengan mulut pelo, anggota gerak tubuh tidak dapat digerakkan secara total atau sebagian, bahkan berakhir pada kematian.

g. Hipertensi

Hipertensi atau tekanan darah tinggi meningkatkan resiko terjadinya penyakit lain seperti masalah jantung, ginjal atau gangguan pembuluh darah otak (stroke). Hipertensi atau tekanan darah tinggi dapat dideteksi menggunakan alat spigmomanometer. Kini spigmomanometer sudah ada yang bekerja secara otomatis dalam bentuk digital, tidak sulit menggunakannya, akan lebih baik bila penderita DM rutin melakukan pemeriksaan tekanan darah. tekanan darah normal adalah 120/80 mmHg. Bila tekanan darah lebih dari 140/80 mmHg maka seseorang sudah dapat digolongkan dalam kondisi hipertensi.

h. Kerusakan ginjal

Kerusakan ginjal merupakan penyebab penderita DM meninggal dunia, sangat penting mencegah komplikasi ini karena biaya terapi akibat kerusakan ginjal tidak murah. Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan resiko kerusakan ginjal adalah dengan melakukan

pemantauan gula darah secara berkala, pengobatan pada hipertensi dan hindari berbagai macam obat yang dapat memperberat kerja ginjal (American Diabetes Association, 2017). Tanda bahwa seorang penderita DM mengalami gangguan ginjal adalah adanya proteinuria (kandungan protein dalam air kencing), proteinuria dapat diketahui saat dilakukan pemeriksaan air kencing di laboratorium.

i. Retinopati diabetik

Retinopati Diabetik terjadi karena penumpukan sorbitol pada lensa mata sehingga cairan akan tertarik dan menyebabkan lensa mata tidak jernih lagi (Bate & Jerums, 2003). Di Negara maju kejadian retinopati merupakan penyebab dari kebutaan, usia yang sering mengalami retinopati adalah usia lebih dari 40 tahun.

j. Ulkus DM

Luka/ulkus DM yang terjadi dibagian tubuh penderita dapat menyebabkan kerusakan pada bagian epidermis, dermis, subkutan hingga dapat menyebar ke jaringan yang lebih dalam seperti otot hingga tulang. Lapisan kulit seperti Dermis akan lebih tebal dibandingkan dengan kulit normal. Kulit pada penderita mengalami degradasi kolagen sehingga tidak elastic seperti biasanya. Kondisi kulit akan terlihat mengkilap, tegang, sendi terbatas dalam bergerak, kulit dapat berubah warna menjadi abu-abu hingga gelap dan dapat menjadi eritema saat teriritasi. Pasien dengan neuropati akan terjadi pengurangan produksi kelenjar keringat sehingga resiko terjadi infeksi semakin besar.

k. Neuropati diabetik perifer

Neuropati merupakan gangguan fungsi saraf dikarenakan oleh kerusakan seluler dan molekuler akibat DM, gangguan ini dapat mengenai banyak saraf tepi yang berada pada bagian kaki. Gangguan saraf tepi pada bagian kaki dapat mengenai kedua bagian kaki dengan keluhan seperti gangguan motorik, otonom maupun sensoris. Neuropati dapat muncul setelah

seseorang menderita DM dalam waktu yang lama. Penderita DM perlu mewaspadaai kondisi ini karena kejadian luka atau ulkus yang berakhir dengan amputasi sering diawali oleh neuropati diabetik (Pranata, 2017).

B. Ulkus Diabetes Melitus

1. Definisi

Ulkus diabetes adalah suatu luka terbuka pada lapisan kulit sampai ke dalam dermis, yang biasanya terjadi di telapak kaki. Beberapa etiologi yang menyebabkan ulkus diabetes meliputi neuropati, penyakit arterial, tekanan dan deformitas kaki. Penilaian dan klasifikasi ulkus diabetes sangat penting untuk membantu perencanaan terapi dari berbagai pendekatan dan membantu memprediksi hasil. Beberapa sistem klasifikasi ulkus telah dibuat yang didasarkan pada beberapa parameter yaitu luasnya infeksi, neuropati, iskemia, kedalaman atau luasnya luka, dan lokasi (Hariani, 2010).

Menurut American Diabetes Association dalam Pranata 2017, ada tiga klasifikasi luka pada DM. berikut merupakan klasifikasi tersebut:

a. *Superficial ulcer*

Stadium 0: tidak terdapat lesi, kulit dalam keadaan baik tapi dalam bentuk tulang kaki yang menonjol.

Stadium 1: hilangnya lapisan kulit hingga dermis dan kadang-kadang Nampak luka menonjol.

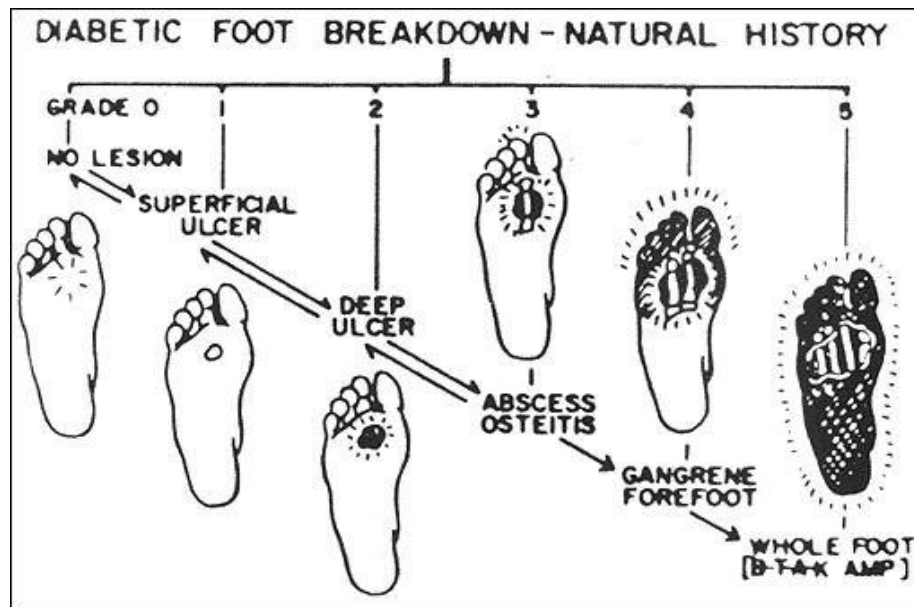
b. *Deep ulcer*

Stadium 2: lesi terbuka dengan penetrasi ke tulang atau tendon (dengan goa) Stadium 3: penetrasi hingga dalam, osteomilitis, plantar abses atau infeksi hingga tendon.

c. Ganggrein

Stadium 4: ganggren sebagian, menyebar hingga sebagian dari jari kaki, kulit sekitarnya selulitis, ganggren lembab/kering.

Stadium 5: seluruh kaki dalam kondisi nekrotik dan ganggren.



Gambar 2.1 Stadium Luka DM

2. Penanganan luka DM

Penggunaan balutan yang efektif dan tepat menjadi bagian yang penting untuk memastikan penanganan ulkus diabetes yang optimal. Pendapat mengenai lingkungan sekitar luka yang bersih dan lembab telah diterima luas. Keuntungan pendekatan ini yaitu mencegah dehidrasi jaringan dan kematian sel, akselerasi angiogenesis, dan memungkinkan interaksi antara faktor pertumbuhan dengan sel target. Pendapat yang menyatakan bahwa keadaan yang lembab dapat meningkatkan kejadian infeksi tidak pernah ditemukan. Beberapa jenis balutan telah banyak digunakan pada perawatan luka serta didesain untuk mencegah infeksi pada ulkus (antibiotika), membantu debridement (enzim), dan mempercepat penyembuhan luka (Hariani, 2010).

Luka diabetes merupakan luka kronik yang dapat disebabkan oleh kondisi lokal seperti infeksi juga kondisi sistemik seperti peningkatan kadar glukosa dalam darah yang dapat menyebabkan penurunan sensitifitas sel terhadap insulin. Hal utama yang dapat menghambat proses perkembangan luka adalah menurunnya faktor pertumbuhan dan tidak seimbangannya antara

enzim proteolitik dan inhibitorynya. Perawatan luka yang diberikan pada pasien harus dapat meningkatkan proses perkembangan luka. Perawatan yang diberikan bersifat memberikan kehangatan dan lingkungan yang lembab pada luka. Kondisi yang lembab pada permukaan luka dapat meningkatkan proses perkembangan perbaikan luka, mencegah dehidrasi jaringan dan kematian sel. Kondisi ini juga dapat meningkatkan interaksi antara sel dan faktor pertumbuhan. Oleh karena itu balutan harus bersifat menjaga kelembaban dan mempertahankan kehangatan pada luka. Balutan modern memiliki prinsip kerja dengan menjaga kelembaban dan kehangatan area luka. Balutan konvensional merupakan balutan luka yang menggunakan kasa sebagai balutan utama. Balutan ini termasuk material pasif dengan fungsi utamanya sebagai pelindung, menjaga kehangatan dan menutupi penampilan yang tidak menyenangkan. Disamping itu balutan kasa juga dipakai untuk melindungi luka dari trauma, mempertahankan area luka, atau untuk penekanan luka dan area sekitar luka dan mencegah kontaminasi bakteri (Lestari, 2009).

3. Faktor-Faktor yang mempengaruhi proses penyembuhan luka

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. 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 diit B1 dengan nilai gizi yaitu 60% kalori karbohidrat, 20% kalori lemak, 20% kalori protein (Rina, 2015).

c. 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. Pada 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 mg/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 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).

d. 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).

e. 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 hipalbumin akan sangat berpengaruh dalam penyembuhan luka. Diusahakan 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).

f. 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).

g. 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 2.1

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

i. 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

j. Lama menderita diabetes melitus

Kaki diabetik terutama terjadi pada penderita diabetes melitus yang telah menderita 10 tahun atau lebih dengan kadar glukosa darah tidak terkendali 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).

k. 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. Sebagai 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

l. 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).

4. Instrumen pengukuran ulkus diabetik

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

a. 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 berada 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 digunakan untuk pengkuran 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).

b. 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. Tidak ditemukan instrumen yang menggunakan bahasa indonesia yang sudah di uji validitasnya (Asbaningsih, 2014).

5. SOP Perawatan Luka

- a. Petunjuk
 - 1) Baca dan pelajari lembar kerja
 - 2) Siapkan alat-alat yang dibutuhkan dan susun secara ergonomis
 - 3) Ikuti petunjuk yang ada pada lembar kerja
 - 4) Bekerja secara hati-hati
- b. Keselamatan kerja
 - 1) Patuhi prosedur pekerjaan
 - 2) Bertindak hati-hati pada saat melakukan tindakan
 - 3) Letakkan peralatan pada tempat yang terjangkau dan sistematis oleh petugas
 - 4) Pusatkan perhatian pada pekerjaan serta keselamatan
 - 5) Lakukan tindakan dengan tetap memperhatikan prinsip aseptik dan antiseptic
- c. Alat dan bahan
 - 1) Pinset anatomis
 - 2) Pinset chirugis

- 3) Gunting steril
- 4) Kapas sublimat/ savlon dalam tempatnya
- 5) NaCL 0,9%
- 6) Gunting perban
- 7) Plester/pembalut
- 8) Bengkok
- 9) Kasa steril
- 10) Mangkuk kecil
- 11) Sarung tangan steril

d. Prosedure kerja

- 1) Cuci tangan di air mengalir dengan sabun dan keringkan dengan handuk
- 2) Jelaskan prosedur yang akan dilakukan pada pasien
- 3) Gunakan sarung tangan steril
- 4) Buka plester dan balutan dengan menggunakan pinset
- 5) Bersihkan luka dengan menggunakan NaCL 0,9% sesuai keadaan luka, lakukan hingga luka bersih
- 6) Beri obat luka
- 7) Tutup luka dengan menggunakan kassa steril
- 8) Balut luka
- 9) Rapikan pasien dan bereskan alat, serta buang sampah sesuai jenisnya
- 10) Catat perubahan keadaan luka
- 11) Cuci tangan di air mengalir dengan sabun dan keringkan dengan handuk (Fatimah, 2015).

C. *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*

1. Definisi

TENS adalah alat yang menghasilkan arus listrik dan bekerja dengan cara merangsang saraf untuk mengurangi rasa sakit. Alat ini dilengkapi elektroda untuk menyalurkan arus listrik yang akan merangsang saraf pada daerah yang mengalami nyeri. Sensasi geli dari arus listrik yang dihantarkan melalui elektroda akan terasa dibawah kulit dan otot. (Pranata, 2017)

Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) merupakan salah satu intervensi keperawatan yang dapat diberikan kepada pasien yang dirawat di rumah sakit. Intervensi ini menggunakan alat yang dilengkapi elektroda dan diletakkan dikulit untuk menghantarkan implus listrik. Impuls nyeri yang diblok akan mengakibatkan nyeri berkurang. Pemberian intervensi TENS dengan frekuensi rendah mampu merangsang tubuh mengeluarkan endorphen, endorphen yang keluar akan meningkatkan relaksasi kemudian diikuti oleh penurunan nyeri (Johnson, 2009).

TENS adalah penggunaan arus listrik yang dihasilkan oleh perangkat untuk merangsang saraf untuk mengurangi rasa sakit. Unit ini biasanya dilengkapi dengan elektroda untuk menyalurkan arus listrik yang akan merangsang saraf pada daerah yang mengalami nyeri. Rasa geli sangat terasa dibawah kulit dan otot yang diaplikasikan elektroda tersebut. Sinyal dari TENS ini berfungsi untuk mengganggu sinyal nyeri mempengaruhi saraf-saraf dan memutus sinyal nyeri tersebut sehingga pasien merasakan nyerinya berkurang. Namun teori lain mengatakan bahwa stimulasi listrik saraf dapat membantu tubuh untuk memproduksi obat penghilang rasa sakit alami yang disebut endorfrin, yang dapat menghalangi persepsi nyeri (Klaus Rohwer, 2013).

Seiring perjalanan waktu ternyata selain menurunkan nyeri, TENS juga mampu merangsang saraf tepi untuk bekerja maksimal dan melancarkan peredaran darah di daerah sekitar tempat elektroda dipasangkan. Jika

dikaitkan secara teori, apabila peredaran darah baik maka penyembuhan luka dapat terjadi dengan baik. Penurunan nyeri akan mampu meningkatkan sistim imun sehingga penyembuhan luka juga dapat berjalan maksimal (Pranata, 2016).

2. Proses Kerja TENS

TENS menghantarkan arus listrik dengan amplitudo samapai 50mA dengan frekuensi 10-250Hz, alat ini banyak digunakan untuk terapi pengurangan rasa sakit. Banyak teori yang mendukung prinsip kerja TENS, satu diantaranya adalah teori pain gates yang diajukan oleh Melzack dan Walls.



Gambar 2.2 Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation

Menurut teori ini TENS diperkirakan mengaktifkan secara khusus perifer A beta pada daerah tunduk dorsal sehingga memodulasi serabut A delta dan C yang menghantarkan rasa nyeri. Hipotesis lain menjelaskan efek TENS dalam mengurangi nyeri melalui system neurotransmitter lain yaitu perubahan system serotonin dan substansi P.

Dengan menggunakan metode TENS, transkutan (melalui kulit) Listrik Simulasi saraf, fungsi saraf penting dapat diaktifkan secara efektif. Frekuensi implus, yang sebanding dengan bioelectricity alami, merangsang menghilangkan rasa sakit. Dengan cara ini, transmisi nyeri oleh serabut saraf terhambat dan aliran listrik menghilang rasa sakit, seperti zat endorphin, yang dipicu.

Terapi dengan TENS dilakukan dengan kontak langsung alat terhadap pasien melalui sepasang elektroda. Demi memenuhi persyaratan standar keamanan alat medis sebuah sistem keamanan harus dirancang sehingga cedera pada pasien dapat dicegah. Sistem keamanan yang dirancang pada dasarnya adalah mencegah terjadinya luka bakar pada kulit akibat kesalahan penempatan elektroda. Kesalahan penempatan elektroda memungkinkan elektroda tidak melekat dengan baik pada kulit dan sementara itu arus dilarikan, dapat menimbulkan ketidak nyamanan pada pasien.

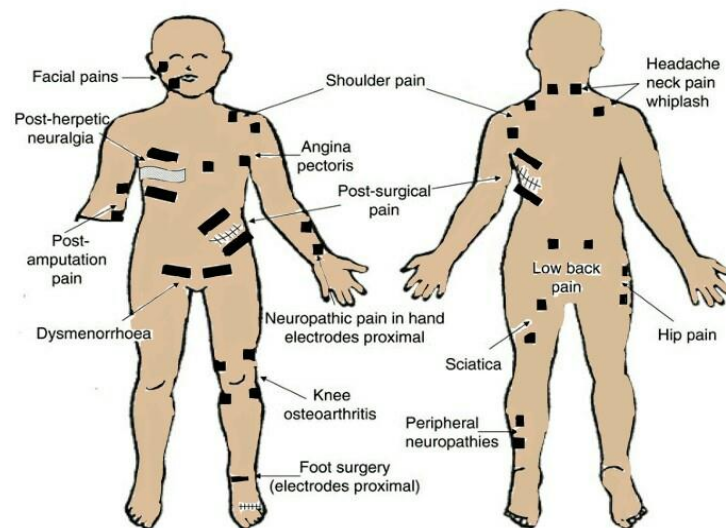
TENS mengubah persepsi tubuh mengenai rasa sakit. TENS juga diakui sebagai alternatif akupunktur sebagai non- farmakologis untuk mengobati dismenorea. Pada impuls rendah (2 Hz) produksi endorphen sebagai penghilang rasa sakit alami dipacu untuk dikeluarkan (Macnair, 2004).

Oleh karena itu TENS telah digunakan untuk mengobati nyeri yang akut seperti patah tulang, nyeri sendi, strain otot, pasca operasi dan menstruasi yang menimbulkan rasa sakit. Efeknya berkurangnya rasa nyeri bisa lambat tapi dapat mengurangi rasa nyeri yang berlangsung selama beberapa jam. Pada impuls tinggi (90-150Hz) 'gerbang ' rasa sakit akan ditutup. Hal ini terjadi pada sakit kepala, migrain, arthritis, neuralgia pasca-herpes, linu panggul, sakit pinggang, leher dan punggung nyeri akan segera mereda, tapi efeknya tidak begitu lama (Kenny dan Kenny, 2002)

Seiring berjalannya waktu ternyata selain menurunkan nyeri, TENS juga mampu merangsang saraf tepi untuk bekerja maksimal dan melancarkan peredaran darah di daerah sekitar tempat elektroda dipasang. Jika dikaitkan secara teori, apabila peredaran darah baik maka penyembuhan luka dapat terjadi dengan baik. Penggunaan TENS pada frekuensi 10 Hz hingga 100 Hz merupakan frekuensi bioelektrik tubuh yang sesuai. Pada frekuensi rendah akan mampu merangsang pengeluaran hormon endorpin sehingga pasien yang mendapat intervensi TENS dapat menjadi lebih rileks, mengalami penurunan nyeri dengan terhambatnya faktor inflamasi sehingga

sistem imun tidak terganggu dan akhirnya dapat membantu proses penyembuhan luka dengan baik (Pranata, 2016).

3. Lokasi yang sering digunakan untuk terapi TENS



Gambar 2.3 Bagian tubuh yang sering digunakan untuk terapi TENS

4. SOP TENS

a. Pengertian

Merupakan suatu cara penggunaan energi listrik yang digunakan untuk merangsang sistem saraf dan perifer motor yang berhubungan dengan perasaan melalui permukaan kulit dengan penggunaan energi listrik dan terbukti efektif untuk merangsang berbagai tipe nyeri. TENS mampu mengaktifasi baik syaraf berdiameter besar maupun kecil yang akan menyampaikan berbagai informasi sensoris ke saraf pusat.

b. Tujuan

- 1) Menghilangkan rasa nyeri
- 2) Merileksasikan otot
- 3) Menurunkan spasme otot

- 4) Memperlancar sirkulasi darah

c. Prosedur

1) Anamnese pasien

- a) Menanyakan keluhan yang diderita pasien
- b) Memeriksa pasien dalam posisi duduk atau tidur yang nyaman dan efektif
- c) Mengamati pola jalan dan postur pasien yang mengalami lesi

2) Persiapan pasien

- a) Pasien disarankan untuk posisi duduk atau tidur yang efektif untuk terapi
- b) Pasien disarankan untuk membuka pakaian pada daerah yang ingin diterapi agar lebih efektif

3) Cara Terapi

- a) Memberikan penjelasan kepada pasien cara kerja alat yang akan digunakan
- b) Alat tepat dipasang pada daerah yang diinginkan
- c) Mengatur intensitas arus, tergantung kemampuan pasien sanggup menahannya (tidak melebihi batas normal) selama 15 menit
- d) Kemudian tekan start, otomatis alat akan bekerja dengan sendirinya
- e) Alat akan berhenti apabila menitnya habis
- f) Merapikan pasien dan alat-alat yang telah digunakan
- g) Perawatan mencuci tangan (Yanti, 2016).

D. Hubungan antara pemberian TENS dengan Penyembuhan Luka

TENS menyebabkan perubahan suhu dan aliran darah kulit, implus listrik dari TENS meningkatkan proliferasi dan migrasi fibroblas, pergerakan makrofag dan fagositosis. TENS mempercepat sintesis protein di fibroblas, mengurangi edema, dan mencegah perkembangan bakteri dengan meningkatkan aliran darah ke luka. TENS mampu memperlambat peradangan pada dermis dan jaringan granulasi yang menyebabkan epitelisasi ulang dengan terus-menerus

menginduksi keratinosit di epitel. Sitokin pro-inflamasi TNF- α sebagian besar diekspresikan dalam neutrofil selama fase awal perbaikan luka, menunjukkan bahwa neutrofil memainkan beberapa bagian insiasi penyembuhan luka. Perawatan TENS di sekitar tepi luka akan mengalami penyembuhan kutaneous melalui penghambatan sitokin pro-inflamasi, pembentukan ulang epitelisasi dan pembentukan granulasi (Cytokines, Gül, Say, & Çetin, 2013)

1. SOP Perawatan Luka dengan TENS

a. Peralatan dan Bahan

- 1) Unit TENS
- 2) Elektroda
- 3) Gunting plester
- 4) Bengkok
- 5) Pinset anatomis dan cerugis
- 7) NaCL
- 8) Mangkuk kecil / kom
- 9) Gunting perban
- 10) Kapas sublimat
- 11) Plester/pembalut
- 12) Hipafix
- 13) Sarung tangan
- 14) Kasa Steri

b. Tahap Pre-Interaksi

- 1) Melakukan verifikasi prosedur yang akan digunakan
- 2) Mencuci tangan
- 3) Pemeriksaan alat dan materi yang akan digunakan, semua tombol dalam posisi nol
- 4) Menempatkan alat di dekat pasien dengan benar

c. Tahap Orientasi

- 1) Memberikan salam dan menyapa nama pasien

- 2) Menjelaskan tujuan, prosedur, cara kerja dan efek yang ditimbulkan dari intervensi TENS
- 3) Menanyakan kesiapan klien sebelum kegiatan dilakukan.

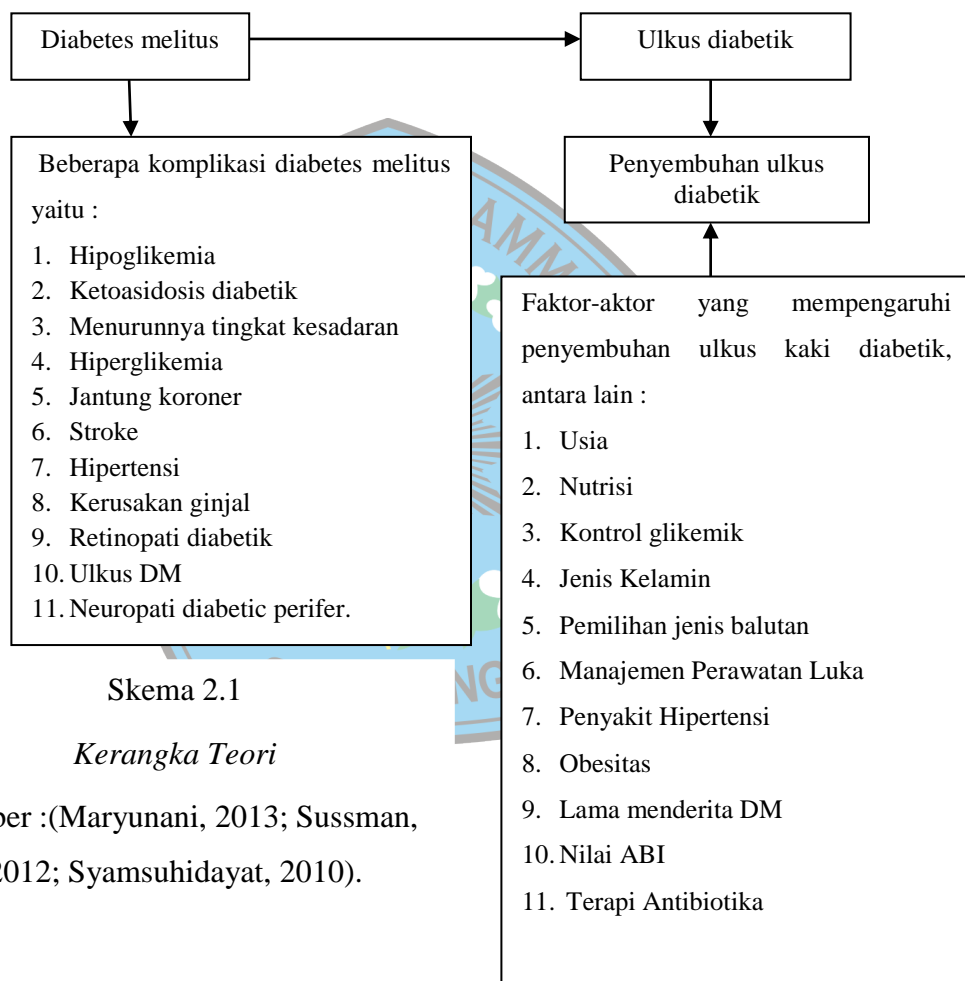
d. Tahap Kerja

- 1) Menjaga *privacy* klien
- 2) Siapkan semua peralatan
- 3) Atur posisi pasien nyaman dan serileks mungkin.
- 4) Membuka semua plester dan balutan pada luka
- 5) Periksa area yang akan di terapi dalam hal ini: kulit harus bersih dan bebas dari kondisi kulit berminyak/lotion.
- 6) Bersihkan area bekas plester dan area bekas balutan menggunakan NaCl
- 7) Periksa sensasi kulit.
- 8) Lepaskan semua metal di area terapi.
- 9) Untuk pad yang menggunakan gel, gel diletakkan pada permukaan pad yang akan di kontak dengan kulit pasien.
- 10) Tempelkan elektroda pada daerah sekitar luka
- 11) Untuk ulkus yang terletak pada S1 daerah *segmental cutaneous innervations of the lower limb*, pad diletakkan pada titik N. Suralis
- 12) Untuk ulkus yang terletak pada L5 daerah *segmental cutaneous innervations of the lower limb*, pad diletakkan pada titik N. fibularis communis dan N. cutaneus surae lateralis
- 13) Untuk ulkus yang terletak pada L4 daerah *segmental cutaneous innervations of the lower limb*, pad diletakkan pada titik N. saphenus Rr. Cutaneus cruris mediales
- 14) Lakukan pembersihan luka menggunakan larutan NaCl
- 15) Aktifkan alat TENS selama 15 menit
- 16) Melakukan observasi luka menggunakan BATES-JANSEN Tool

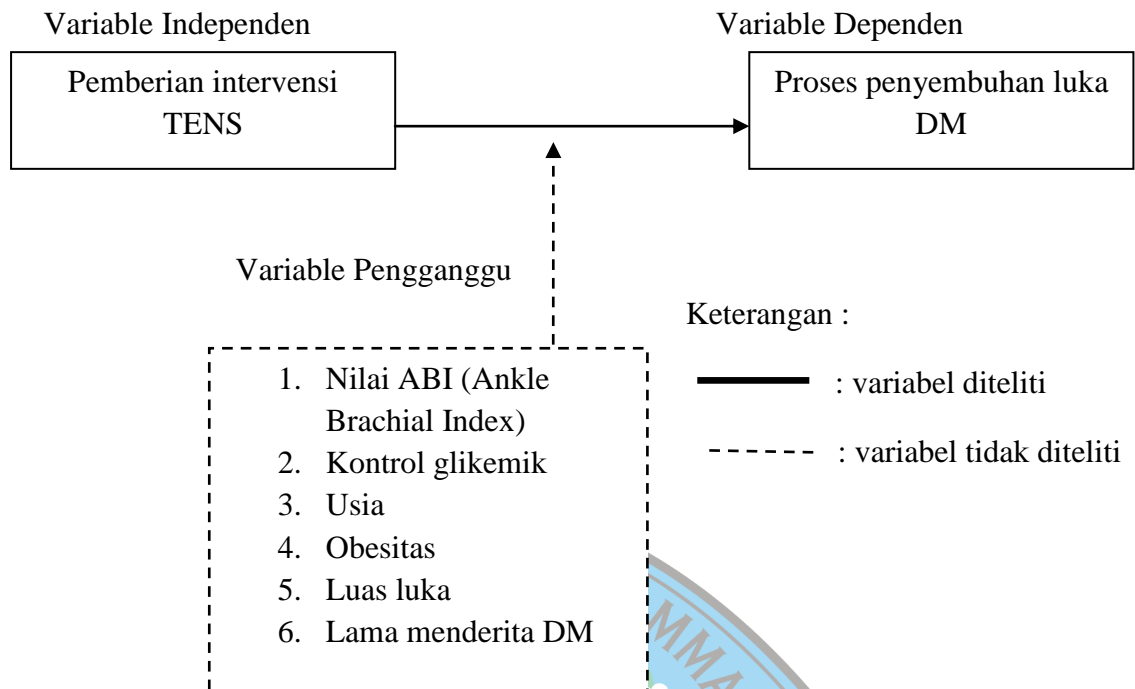
e. Tahap Terminasi

- 1) Melakukan evaluasi tindakan yang dilakukan
- 2) Membersihkan alat-alat dan membersihkan area pemasangan pad pada tubuh pasien
- 3) Mencuci tangan
- 4) Mencatat kegiatan dalam lembar/ catatan keperawatan (Pranata, 2016)

E. Kerangka Teori



F. Kerangka Konsep



Skema 2.2 Kerangka Konsep

G. Hipotesis

Hipotesis Mayor :

TENS berpengaruh terhadap proses penyembuhan luka pada pasien Diabetes Melitus yang dilakukan perawatan ulkus kaki diabetik di RS.Roemani Muhammadiyah Semarang.

Hipotesis Minor :

1. Terdapat perbedaan proses penyembuhan luka pada kelompok intervensi dan kontrol.
2. Ada perbedaan penggunaan TENS dengan NaCl terhadap proses penyembuhan luka.