

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Diabetes Mellitus

2.1.1.1 Defini Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus ialah kelainan metabolik yang dicirikan oleh hiperglikemia, diakibatkan oleh ketidakberdayaan pankreas dalam mengeluarkan insulin, gangguan kerja insulin, maupun keduanya. Hiperglikemia kronis bisa mengakibatkan kerusakan dan disfungsi jangka panjang pada beragam organ seperti saraf, mata, jantung, ginjal dan juga sirkulasi darah (American Diabetes Association, 2020).

Diabetes Mellitus atau keadaan kronis yang dikenal kencing manis, terjadi apabila tubuh tak menghasilkan atau menggunakan cukup insulin (resistensi insulin) dan didiagnosis dengan memantau kadar gula darah. Insulin yaitu hormon yang didapatkan dari pankreas yang bertugas untuk memindahkan glukosa dari pembuluh darah ke seluruh sel dalam tubuh yang dipergunakan sebagai sumber energi (IDF, 2019).

Diabetes mellitus ialah penyakit yang tidak dapat dijawab secara pasti, tetapi umumnya merupakan kombinasi dari masalah anatomis dan kimiawi, yaitu dampak dari beberapa faktor. Diabetes mellitus menyebabkan kekurangan insulin absolut atau relatif dan gangguan fungsi insulin. Diabetes mellitus dibagi menjadi DM tipe 1, DM tipe 2, DM tipe lain, dan DM pada kehamilan. Diabetes mellitus tipe 2 (DMT2) adalah sekelompok gangguan metabolisme dicirikan oleh

hiperglikemia dan disebabkan karena gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (Decroli Eva, 2019).

2.1.1.2 Epidemiologi Diabetes Mellitus

Menurut Eva Decroli, (2019) Lebih dari 90% penderita diabetes terkena diabetes tipe 2 berasal dari semua penderita diabetes. Prevalensi diabetes tipe 2 pada orang-orang dengan kulit putih kisaran 3-6% pada orang dewasa. Internasional Diabetes Federation (IDF) melaporkan bahwa 463 juta dengan usia 20-79 tahun menderita diabetes di tahun 2019, dan prevalensi 9,3% pada populasi dari umur yang sama. IDF memprediksi prevalensi diabetes, sesuai gender yakni 9% pada perempuan dan 9,65% pada laki-laki pada tahun 2019.

Prevalensi diabetes diprediksi 19.9% lebih tinggi dari populasi umum, atau 111.2 juta populasi berusia 65 hingga 79 tahun. Angka ini diprediksikan akan melonjak hingga 578-700 juta pada tahun 2030 dan 2045.

Tingginya prevalensi diabetes mellitus dari beberapa negara berkembang, dampak tingkat pertumbuhan kekayaan dinegara-negara tersebut baru-baru ini semakin ditekankan. Meningkatnya pendapatan perkapita dan perubahan gaya hidup telah menimbulkan peningkatan penyakit degeneratif, termasuk diabetes terutama dikota-kota besar. Diabetes adalah suatu masalah kesehatan yang bisa mempengaruhi kapasitas dan menurunnya sumber daya manusia (Muhammad Jais & Teuku Tahlil., 2021).

2.1.1.3 Etiologi Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus bisa ditimbulkan oleh menurunnya hormon insulin yang diproduksi dengan baik, sehingga kadar glukosa pada tubuh semakin tinggi. Kekurangan insulin bisa ditimbulkan oleh kerusakan sel β pada pankreas. DM seringkali bertautan dengan faktor resiko gagal jantung seperti darah tinggi dan kolesterol tinggi (Utami 2003 & Jilao 2017).

Menurut Dalimartha, 2005 & Jiao (2017) Menggambarkan peningkatan pasien DM kemungkinan ditimbulkan karena pola makan seimbang akan menyebabkan obesitas.

Menurut Utami, 2003 & Jilao (2017) Menjelaskan faktor-faktor yang bisa mengakibatkan DM adalah :

1. Faktor genetik

Faktor genetik sering disebut sebagai penyebab dari Diabetes Mellitus, karena jika ada anggota keluarga yang sudah mengidap diabetes mellitus, bisa juga untuk menderita Diabetes Mellitus, dan tidak dapat menjaga kebersihan dan kadar gula.

2. Bakteri atau virus

Virus *Rubela Mump* dan *Human coxsackie* virus B4 dapat menyebabkan DM. Hasil penelitian menjelaskan bahwa virus penyebab DM melalui infeksi seluler pada sel beta, sehingga merusak sel beta melalui respon autoimun dan kemungkinan mengakibatkan hilangnya autoimunitas pada sel β .

3. Bahan toksik

Konsentrasi terbesar zat beracun yang mengganggu sel beta, seperti *alloxan*, *pyrinuron* (rodentisida), *itretozoticin* (produk berasal dari sejenis jamur) dan glikosida sianogenetik dilepaskan maka mengakibatkan kerusakan pankreas akibatnya menimbulkan tanda-tanda diabetes bila disertai dengan defisiensi protein.

4. Protein

Makan berlebihan merupakan salah satu faktor risiko penyebab DM. Semakin parah obesitas akibat makan berlebihan, maka semakin tinggi kemungkinan seseorang terkena DM.

2.1.1.4 Patofisiologi Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus pada awalnya bisa terjadi pada pasien DM yang dicirikan dengan kelebihan gula darah, yang dapat menyebabkan kelainan neuropati dan kelebihan pembuluh darah pada kaki. Neuropati sensorik dan motoric menyebabkan berubahnya kulit dan otot, diikuti dengan berubahnya distribusi tekanan di kaki, yang memfasilitasi pembentukan ulkus. Kerentanan terhadap infeksi memungkinkan infeksi dengan mudah menyebar luas atau menyeluruh. Kurangnya sirkulasi darah menyulitkan pengobatan ulkus diabetik (Askandar, 2001; Fatmawaty Desi, 2019).

Pembentukan awal membentuknya ulkus, ada hubungannya dengan hiperglikemia yang mempengaruhi araf perifer. Ketika beban mekanisme terjadi, keratinisasi terjadi pada kaki yang bebannya relative berat. Neuropati sensorik perifer dapat terjadi akibat trauma berulang yang dapat menyebabkan kerusakan

jaringan. Kemudian membuat kavitas dapat membesar serta terjadi ruptur sampai bagian atas kulit yang dapat menimbulkan ulkus.

Menurut Suryadi, 2004; Fatmawaty Desi, (2019) Neuropati ialah salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap pembentukan luka. Penderita diabetes memiliki masalah luka yang berkaitan dengan saraf di kaki, atau yang biasa dikenal neuropati perifer. Gangguan sirkulasi tak jarang terjadi penderita diabetes. Efek peredaran darah yang merusak saraf terpaut dengan diabetik neuropati dapat mengganggu sistem saraf otonom, yang memantau fungsi otot halus dan kelenjar. Adanya suatu hambatan pada saraf otonom dapat mempengaruhi perubahan tonus otot sehingga terjadi sirkulasi darah yang kurang normal.

2.1.1.5 Faktor Risiko Diabetes Mellitus

Seiring kemajuan peradaban, faktor risiko DM berubah. Beberapa tahun lalu, WHO menyebutkan bahwa 80% faktor risiko diabetes adalah genetik. Dalam penelitian dr. Henrita Ernesta (*sales manager healthzone talenta*) Hingga 80% penderita DM bukanlah faktor genetik, melainkan kebiasaan makan dan minum. Beberapa faktor risiko DM terjadinya DM, ialah (Ridwan, 2016):

1. Pola makan yang tidak seimbang
2. Keluarga dengan DM karena keturunan
3. Jarang olahraga
4. Usia diatas 45 tahun
5. Bb lebih : BBR >110%, IMT >23kg/m², kolesterol HDL ≤35 mg/dl dan trigliserida ≥259 mg/dl, tekanan darah >140/90 mm/Hg
6. Infeksi virus, keracunan

7. Kehamilan dengan BBL >4 kg
8. Kehamilan dengan hiperglikemia, gangguan toleransi glukosa, lemak dalam darah, riwayat abortus berulang, eklamsi dan bayi lahir mati

2.1.1.6 Manifestasi Klinik Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus didefinisikan sebagai adanya dua dari tiga tanda gejala sebagai berikut: (1) Keluhan “TRIAS” Diabetes Mellitus (polidipsi, poliuri, dan turunya BB), (2) Kadar glukosa darah acak atau dua jam setelah makan ≥ 200 mg/dl, (3) Kadar glukosa darah pada saat puasa ≥ 126 mg/dl (dikatakan puasa ialah selama 8 jam tidak terdapat makanan kalori), (4) HbA1C $\geq 6,5\%$. HbA1C digunakan untuk menyampaikan informasi definitif dan mempelajari pengobatan yang efektif.

Menurut Perkeni (2015), gejala diabetes mellitus dibagi dua, yakni akut dan kronis :

1. Gejala akut diabetes mellitus ialah :
 - a. Poliphagia
 - b. Polidipsia
 - c. Poliuria)
 - d. Nafsu makan meningkat tetapi BB turun dengan cepat yakni (5-10 kg dalam waktu 2-4 minggu) dan merasa cepat lelah.
2. Gejala kronis diabetes mellitus ialah :
 - a. Seringkali kebas
 - b. Kulit terasa panas (seperti tertusuk jarum)
 - c. Rasa kebas pada kulit
 - d. Seringkali kram

- e. Seringkali mengantuk
- f. Kecapean
- g. Penglihatan kabur
- h. Gigi mudah goyah
- i. Menurunnya kemampuan seksual bahkan pada pria dapat terjadi impotensi
- j. Pada ibu hamil seringkali terjadi keguguran pada kandungan atau berat bayi lahir lebih dari 4 kg atau 4000 gr.

2.1.1.7 Klasifikasi Diabetes Mellitus

ADA (2018) berpendapat bahwa diabetes dapat diklasifikasikan menjadi 3 bagian :

- 1) DM Tipe 1, melarutkan sel β pankreas, seringkali dikaitkan dengan kurangnya insulin absolut (autoimun dan idiopatik),
- 2) DM Tipe 2, beragam, mulai dari defisiensi insulin dengan resistensi insulin sampai dominan defek sekresi insulin disertai resistensi insulin,
- 3) DM Gestasional (kehamilan dengan diabetes) Diabetes yang didiagnosis pada trimester ke 2 atau ke 3 kehamilan, meskipun tidak ada diabetes sebelum kehamilan.

Jenis diabetes tipe spesifik lain contohnya sindrom monogenik diabetes, sebagai berikut :

- 1) Sindroma diabetes monogenic (diabetes neonatal, *Maturity Onset Diabetes of the Young* (MODY))
- 2) Penyakit endokrin pankreas (fibrosis kistik dan pankreatitis),

- 3) Diabetes akibat obat atau bahan kimia (misal: penggunaan glukokortikoid pada terapi HIV/AIDS atau sesudah transplantasi organ) (PERKENI, 2021)

2.1.1.8 Komplikasi Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus tak jarang menimbulkan komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler. Komplikasi makrovaskuler terutama timbul didasari resistensi insulin, sedangkan komplikasi mikrovaskuler timbul dari hiperglikemia kronis. Kerusakan pembuluh darah didahului dengan munculnya disfungsi endotel karena glikosilasi serta ketidakseimbangan antra radikal bebas di sel endotel.

Disfungsi endotel mempunyai peran yang penting yakni membentengi homeostatis vascular. Untuk menyediakan penghalang fisik antara dinding aliran darah dengan lumen, endotel mengeluarkan berbagai mediator yang mengatur agregasi trombosit, koagulasi, fibrinolisis, serta tonus vaskular. Disfungsi endotel mengacu pada keadaan dimana lapisan endotel kehilangan fungsi fisiologis seperti kecenderungannya guna peningkatan vasodilatasi, fibrinolisis, serta anti-agregasi. Sel endotel mengeluarkan beberapa mediator agar bisa menginduksi vasokonstriksi seperti endotelin-a dan tromboksan A₂, atau vasodilatasi seperti nitrik oksida (NO), prostasiklin, serta endothelium-derived hyperpolarizing faktor.

Disfungsi endotel umumnya ditemukan pada pasien dengan diabetes tipe 2, beban hiperglikemia kronis menyebabkan kelainan produksi dan aktivitas NO, tetapi endotel mempunyai keterikatan intrinsik dalam perbaikan diri. Eksplanasi sel endotel terhadap hiperglikemia berdampak pada proses apoptosis, yang memulai kerusakan pada organ tunika (Decroli Eva, 2019).

2.1.1.9 Pemeriksaan Penunjang Diabetes Mellitus

Menurut Arora (2017), pemeriksaan dilakukan dengan 4 hal yakni :

- a) Postprandial
- b) Hemoglobin glikosilat :
- c) Tes toleransi glukosa oral
- d) Tes glukosa darah dengan finger stick

2.1.1.10 Penatalaksanaan Diabetes Mellitus

Tujuan penatalaksanaan ialah :

1. Tujuan jangka pendek : Mengurangi keluhan DM, meningkatkan kualitas hidup, dan menurunkan risiko komplikasi akut.
2. Tujuan jangka panjang : Mencegah dan menghambat komplikasi mikroangiopati serta makroangiopati.
3. Tujuan akhir penatalaksanaan ialah mengurangi morbiditas dan mortalitas DM.

Agar tujuan tercapai maka diperlukan kontrol gula darah, tekanan darah, berat badan, dan profil lipid dengan manajemen pasien yang komprehensif. (PERKENI, 2021).

2.1.2 Konsep Luka Diabetes Mellitus

2.1.2.1 Definisi Luka

Luka diabetes (*diabetic ulcers*) biasa dikenal luka diabetik *neurpath* (Maryunani, 2013). Luka diabetes ialah luka yang terjadi pada pasien diabetes dengan kelainan saraf perifer dan otonomik (Suardi, 2004; Maryunani, 2013).

Luka terbagi dua yakni luka akut dan kronis, luka kronis merupakan luka yang berlangsung lama dengan proses penyembuhan yang terganggu, salah satunya adalah luka diabetikum. Terjadi karena gula darah tak terkendali pada jangka panjang kemudian mengakibatkan rusaknya saraf (neuropatik diabetik). Tanda gejala yang paling sering terlihat yaitu luka di kaki yang tidak kunjung pulih. Kaki pula terasa dingin serta otot kaki menciut.

2.1.2.2 Konsep Perawatan Luka Diabetes menggunakan Metode Modern Dressing pada perawatan luka (Ronald, 2015), pengkajian luka terdiri dari :

2.1.2.2.1 Status Nutrisi

Kadar albumin serum yang rendah mengurangi difusi (penyebaran) serta terbatas kekuatan neutrofil untuk desinfeksi. Oksigenasi yang tidak memadai di tingkat kapiler memutuskan pertumbuhan jaringan granulasi yang sehat. Kekurangan zat besi bisa memperlambat laju epitelisasi juga dapat mengurangi kekuatan luka serta kolagen. Jumlah vitamin A dan C, zat besi, serta tembaga yang dibutuhkan guna membentuk kolagen yang aktif.

2.1.2.2.2 Status Vaskuler : Hb, TeO₂;

2.1.2.2.3 Status Imunitas

Terapi kortikosteroid (obat-obatan immunosupresan) yang lain;

2.1.2.2.4 Penyakit yang mendasari

Diabetes atau kelainan vaskulerisasi lainnya.

2.1.2.3 Kondisi luka

- a. Luka berdasarkan warna : slough (kuning), necrotic tissue (hitam), infected tissue (hijau) granulating tissue (merah), dan epithelializing (merah muda);
- b. Lokasi, ukuran dan kedalaman luka;
- c. Eksudat dan bau;
- d. Tanda-tanda peradangan;
- e. Keadaan kulit sekitar luka (warna dan kelembaban)
- f. Hasil tes laboratorium yang mendukung

Perawatan luka modern wajib mencakup 3 tahap : membersihkan luka, menyisihkan jaringan mati, serta memilih balutan.

2.1.2.4 Proses Penyembuhan Luka

Menurut Sotani (2009), prosedur penyembuhan luka bisa dikategorikan sebagai penyembuhan primer, yaitu upaya yang dilakukan untuk menutupi luka, dibantu dengan jahitan dan penyembuhan sekunder, yaitu luka sembuh tanpa ada bantuan dari luar (tergantung antibodi).

2.1.2.4.1 Proses inflamasi

Pembuluh darah pecah, mengakibatkan perdarahan dan tubuh berusaha menghentikan perdarahan (sejak terjadi luka hingga hari ke-5) dengan ciri-ciri dari proses ini adalah : hari ke 0-5, menghindari reaksi cedera terjadinya injuri pembekuan darah guna menghindari kehilangan darah, ditandai dengan tumor, rubor, dolor, calor, functio laesa. Selain itu, tahap pertama haemostatis, kemudian di tahap akhir terdapat fagositosis serta surasi tahap ini mungkin singkat tanpa adanya infeksi.

2.1.2.4.2 Proses Proliferasi

Terjadi proliferasi fibroplast (penyambungan ujung luka) dengan ciri-ciri berasal dari proses ini ialah : terjadi pada hari 3-14, selama tahap granulasi, terbentuknya jaringan granulasi pada luka dikatakan berwarna merah, cerah mengkilat. Jaringan granulasi terdiri dari kombinasi : fibroblasts, sel inflamasi, pembuluh darah yang baru, fibronectin and hyularonic acid. Epitelisasi terjadi dalam 24 jam pertama dengan ciri penebalan lapisan epidermis pada tepi luka, dan epitelisasi terjadi dalam 48 jam pertama.

2.1.2.4.3 Proses Maturasi

Proses ini bekerja dari beberapa minggu hingga dua tahun dan menghasilkan pembentukan jaringan parut (scar tissue) 50 sampai 80% lebih kuat diikuti dengan pembentukan jaringan baru yang menggantikan bentuk luka dan meningkatnya kekuatan jaringan (tensile strength). Mirip dengan jaringan sebelumnya, penurunan yang signifikan, peningkatan prosesif dalam aktivitas seluler dan peningkatan vaskularisasi jaringan yang mengalami perbaikan.

2.1.3 Glukosa Darah

2.1.3.1 Definisi Glukosa Darah

Glukos darah atau yang biasa kita kenal dengan gula darah ialah glukosa yang didapatkan tubuh dari makanan yang dimakan. Glukosa menyebar ke seluruh tubuh guna menciptakan energi bagi sel-sel dalam tubuh (Kee, 2013).

Glukosa darah yang tinggi dapat mengakibatkan proses filtrasi yang melampaui transport maksimum. Kondisi seperti ini menyebabkan glukosa dari dalam darah masuk ke dalam urin sebagai akibatnya terjadi diuresis osmotic, dicirikan dengan keluarnya urin berlebih (poliuria). Banyak cairan keluar

menyebabkan sensasi rasa haus (polidipsia). Glukosa yang hilang melalui urin ini resistensi insulin mengakibatkan penurunan glukosa yang dapat diubah menjadi energi maka menyebabkan peningkatan rasa lapar (polifagia) untuk memenuhi kebutuhan energi. Ketika kebutuhan energi tidak terpenuhi penderita akan merasa lelah dan mengantuk (Hanum, 2013).

2.1.3.2 Jenis Pengukuran Kadar Glukosa Darah

Jenis tes yang diperlukan pada gula darah yakni tes kadar glukosa puasa (GDP), glukosa darah sewaktu serta glukosa darah 2 jam sesudah makan.

1) Glukosa Darah Puasa

Klien diminta puasa sebelum tes guna mencegah kenaikan gula darah melalui makanan. Puasa dilakukan kurang lebih 8-14 jam sebelum melakukan tes. Pada usia >65 tahun, puasa ialah hal yang sangat penting diamati karena pada usia ini kadar gula meningkat (Mufidah, 2016).

Hal yang dapat dilihat dari tes ini adalah sebagai berikut :

- a) Nilai 70 mg/dL - 99 mg/dL, dapat dikatakan kadar gula normal.
- b) Nilai 100mg/dL sampai 126 mg/dL, dapat dikatakan terkena diabetes (pre-diabetes).
- c) Kadar gula >126 mg/dL, dapat dikatakan mengalami diabetes.
- d) Kadar gula < 70 mg/dL, dapat dikatakan menderita hipoglikemia (kadar gula darah yang rendah juga sangat rentan)

2) Glukosa Darah Sewaktu

Gula darah sewaktu ialah hasil tes sewaktu tanpa memperhatikan waktu makan terakhir.

3) Glukosa 2 Jam Setelah Makan

Dilakukan sesudah pasien menyelesaikan makan (Mufidah, 2016).

2.1.3.3 Ukuran Keadaan Glukosa Darah Menurut Patokan Indonesia

1) Kadar Glukosa Darah Normal (*Normoglycaemia*)

Keadaan kadar gula darah yang dapat memiliki resiko agar bisa berkembang menjadi diabetes.

2) IGT (*Impairing Glucose Tolerance*)

IGT oleh WHO dideskripsikan keadaan ketika pasien memiliki resiko tinggi terserang diabetes walau terdapat perkara yang melihatkan kadar glukosa bisa kembali ke keadaan normal.

3) IFG (*Impairing Fasting Glucose*)

Batas bawah IFG untuk mengukur glukosa darah puasa yakni 6.1 mmol/L atau 110 mmol/dL. IFG memiliki posisi serupa dengan IGT. Bukan adanya penyakit, melainkan suatu keadaan dimana tubuh tak bisa menghasilkan insulin secara optimal serta terdapat kelainan pada mekanisme yang menekan produksi dari dalam hati ke aliran dalam darah (Mufidah, 2016).

2.1.4 Manajemen Perawatan Luka Kaki Diabetik

Menurut Perry & Potter tujuan manajemen luka yang efektif adalah mempertahankan lingkungan luka yang sehat dengan prinsip berikut: mencegah dan manajemen infeksi (misalnya pencucian luka), mengangkat jaringan mati (debridemen), mengatur eksudat (irigasi luka), mempertahankan luka dalam lingkungan yang lembab dan melindungi luka (pemilihan balutan).

2.1.4.1 Pencucian Luka

Pencucian luka dilakukan untuk mengeluarkan debris organik maupun anorganik sebelum akhirnya luka ditutup dengan balutan. Proses membersihkan luka meliputi pemilihan larutan pembersih yang tepat dan menggunakan cara yang tepat dalam membersihkan luka tanpa menyebabkan cedera pada jaringan yang sedang sembuh (WOCN, 2003, dikutip dalam Perry & Potter, 2009).

Normal saline yang tidak bersifat toksik antara lain: larutan salin normal (natrium clorida), larutan hipoklorit natrium, asam asetat, iodine povidon, dan hydrogen peroksida.

2.1.4.2 Irigasi Luka

Irigasi luka diberikan bertujuan untuk memberikan tekanan minimum pada luka yang mempunyai rongga sehingga memastikan pengangkatan bakteri dari dasar luka. Untuk memastikan tekanan irigasi dalam batas normal adalah dengan menggunakan jarum 19 gauge atau angiokateter dan suntikan 35 ml yang dapat memberikan larutan saline dengan tekanan 8 psi (Perry & Potter, 2009).

2.1.4.3 Debridemen Luka

Debridemen adalah pengangkatan jaringan mati atau nekrotik. Hal ini penting dilakukan untuk menghilangkan sumber infeksi pada luka, dan memberikan dasar yang bersih untuk penyembuhan luka (Perry & Potter, 2009). Metode debridemen meliputi metode mekanik, autolitik, kimia, dan pembedahan. Metode mekanik menggunakan balutan kasa basah kering.

Debridemen kimiawi dapat menggunakan preparasi enzim topical, larutan dakin, atau maggot steril. Debridemen autolitik menggunakan balutan sinetik yang memungkinkan bekas luka memakan dirinya sendiri karena adanya enzim yang muncul pada cairan luka. Pemilihan balutan yang tepat mempengaruhi proses debridemen tersebut (Perry & Potter, 2009).

2.1.4.4 Pemilihan Balutan Luka

Balutan luka diperlukan untuk menutup luka dan menjaga luka dari kontaminasi luar. Ada bermacam-macam jenis balutan yang tersedia sekarang ini tergantung dari kebijakan pemberi perawatan, yang mana menjadi pilihan yang sesuai kebutuhan dan kemampuan pasien.

2.1.4.4.1 Tujuan balutan luka

Balutan yang diberikan pada luka memiliki beberapa tujuan antara lain: melindungi luka dari kontaminasi mikroorganisme, membantu proses hemostatis, mendukung penyembuhan dengan mengabsorpsi drainase dan debridemen luka, mendukung atau membelat sisi luka, mencegah klien melihat luka karena hal ini dapat dipersepsikan sebagai hal yang tidak menyenangkan, mendukung insulasi termal pada permukaan luka, serta mendukung lingkungan yang lembab bagi luka (Perry & Potter, 2009).

2.1.4.4.2 Karakteristik balutan yang ideal

Dasar pemilihan balutan harus mempertimbangkan beberapa hal sebagai berikut: tidak melekat pada dasar luka sehingga tidak menimbulkan cedera saat pergantian, impermeable terhadap mikroorganisme, mampu mempertahankan kelembaban yang tinggi pada area luka sementara juga dapat mengeluarkan eksudat yang berlebihan, penyekat suhu, non toksik dan non alergenik, nyaman dan mudah disesuaikan, mampu melindungi luka dari trauma lanjut, tidak perlu terlalu sering mengganti balutan, memiliki biaya yang ringan, awet dan bahan balutan mudah didapatkan.

2.1.4.4.3 Alasan pemilihan balutan dalam kondisi lembab (*moist*)

Ada beberapa alasan pemilihan balutan yang bersifat lembab, menurut Gitarja (2008) antara lain:

1. Mempercepat *fibrinolisis*

Fibrin yang terbentuk pada luka kronis dapat dihilangkan dengan cepat oleh netrofil dan sel endotel dalam suasana lembab.

2. Mempercepat *angiogenesis*

Dalam keadaan hipoksia pada perawatan luka tertutup akan lebih merangsang pertumbuhan pembuluh darah dengan cepat (*neovaskularisasi*)

3. Menurunkan resiko infeksi

Pada kondisi balutan luka lembab dapat menurunkan kejadian infeksi dari penggunaan balutan kering.

4. Mempercepat pembentukan *growth factor*

Peranan *growth factor* dalam proses penyembuhan luka adalah untuk membentuk *stratum corneum* dan *angiogenesis*, dimana produksi komponen tersebut dapat lebih cepat pada kondisi lingkungan yang lembab.

5. Mempercepat terjadinya pembentukan sel aktif

Pada kondisi lingkungan yang lembab, pergerakan netrofil yang diikuti oleh makrofag, monosit dan limfosit ke daerah luka berlangsung lebih dini.

2.1.5 Modern Dressing

2.1.5.1 Definisi *Modern Dressing*

Modern dressing adalah jenis perawatan luka menggunakan balut modern yang sedang ramai dalam *wound care*, yang dimana dijelaskan bahwa metode *modern dressing* lebih efisien dibandingkan metode konvensional (Rukmana, 2018).

2.1.5.2 Prinsip *Modern Dressing*

Metode perawatan luka saat ini berkembang dengan prinsip moisture balance atau dikenal dengan *modern dressing* (Kartika, 2015). Dengan kata lain, prinsip ini berarti mempertahankan kelembapan luka selama penyembuhan luka dan mencegah hilangnya cairan jaringan dan sel mati (Handayani, 2016). Menjaga luka dalam kondisi lembap juga bisa membantu proses penyembuhan hingga 45% dan juga menurunkan risiko komplikasi infeksi dengan mencegah penyebaran ke organ lain (Kusyati, 2016). Adapun tujuh faktor penghambat penyembuhan luka

yakni usia, infeksi, hipovolemi, hematoma, benda asing, iskemia, diabetes dan pengobatan (Kusyati 2016).

2.1.5.3 Jenis-Jenis Balutan dan Terapi Alternative *Modern Dressing*

Jenis balut *modern dressing* dan pengobatan alternatif yang tersedia untuk penyembuhan dan perlindungan luka saat ini meliputi *film dressing*, *hydrocolloid*, *alginate*, *foam dressing* (Gitarja, 2008).

a. *Film Dressing*

Bentuk semi-permeable primary atau secondary dressings, clear polyurethane yang disertai perekat adhesive, comformable, tahan sobek atau gores, tak menyerap eksudat, dapat dipergunakan untuk bantalan guna mencegah luka dekubitus, melindungi sekitar luka terhadap pelunakan, fungsinya untuk pembalut atau penutup di daerah yang diberikan pengobatan salep, sebagai pembalut sekunder, transparan, dapat melihat perkembangan luka, dapat breathable, tak tembus bakteri serta air, pasien bisa mandi, memiliki indikasi: luka dengan epitelisasi, low axudate, luka insisi.

Jenis ini mempunyai kontraindikasi seperti luka terinfeksi, eksudat banyak. Contoh: Tegaderm, Op-site, Mefilm.

b. *Hydrocolloid*

Mempunyai kandungan pectin, gelatin, carboxymethylcellulose dan juga elastomers. Serta mempunyai fungsi autolisis guna menghilangkan jaringan mati atau lendir. Bersifat oklusif yakni hypoxic environment guna mesupport angiogenesis, tahan air, dipergunakan pada luka dengan eksudat minimal hingga sedang, bisa

menjaga dari kontaminasi air dan juga bakteri, bisa dipergunakan untuk balutan primer serta balutan sekunder, dapat dialikasikan 5 sampai 7 hari dan memiliki indikasi: luka dengan epitalisasi, eksudat minimal dan kontraindikasi: luka yang terinfeksi atau luka grade III-IV, contoh: Douderm extra thin, Hydrocoll, Comfeel.

c. Alginate

Berasal dari rumput laut, membentuk gel pada dasar luka yang dapat dengan mudah dibersihkan, dapat mengakibatkan rasa sakit, mengilangkan jaringan mati, dan tersedia dalam bentuk hemostat. Alginate diperuntukkan di tahap pembersihan luka dalam ataupun bagian atas, dengan cairan banyak, ataupun terkontaminasi dikarenakan untuk mengatur eksudat luka serta melindungi terhadap kekeringan dan menghasilkan gel serta bisa menyerap luka > 20x bobotnya.

Tidak menempel di luka, tidak sakit saat mengganti balutan, dapat digunakan selama 7 hari, dan bisa digunakan pada luka dengan eksudat sedang hingga parah seperti luka decubitus, ulkus diabetik, luka operasi, luka bakar derajat I dan II, luka donor kulit. Dengan kontraindikasi tak bisa diimplementasikan pada luka dengan jaringan mati serta kering. Contoh : Kaltrostat, Sorbalgon, Sorbsan.

d. Foam Dressing

Diperuntukkan agar menyerap eksudat luka sedang serta sedikit banyak, tidak lengket, menjaga kelembaban luka, mempertahankan kontaminasi dan penetrasi bakteri serta air, balutan bisa diganti tanpa

ada rasa sakit, bisa diperuntukkan sebagai balutan primer atau sekunder, bisa diterapkan 5-7 hari, bersifat non-adherent wound contact layer, tingkat absorbs yang tinggi, semi-permeable dengan indikasi pemakaian luka dengan eksudat sedang hingga parah. Dressing ini mempunyai kontraindikasi tidak dapat diperuntukkan pada luka dengan eksudat minimal, jaringan nekrotik hitam. Contoh:

Cutinova, Lyofoam, Tielle, Allevyn, Versiva.

e. *Hydrogel*

Balutan hydrogel adalah balutan kasa yang mengandung air atau gliserin. Jenis ini menghidrasi luka, dan menyerap sejumlah eksudat. Hydrogel dapat melunakkan dan menghancurkan jaringan nekrotik tanpa merusak jaringan yang sehat, yang akan teresap ke dalam struktur gel dan akan terbuang bersama pembalut.

Balutan hydrogel digunakan untuk luka sebagian atau utuh, luka dalam dengan eksudat, luka kronik, luka bakar, dan luka akibat radiasi. Balutan ini sangat baik digunakan pada luka yang nyeri karena sangat lembut dan tidak melekat pada dasar luka. Kerugian dari balutan ini adalah hydrogel membutuhkan balutan sekunder dan memerlukan perawatan luka yang intensif untuk mencegah maserasi sekitar luka.

2.1.6 TIME (Tissue Management, Infection Control, Moisture Balance Management, Epitelization Management)

TIME terdiri dari berbagai strategi yang dapat dilakukan pada berbagai macam tipe luka yang berbeda-beda untuk mengoptimalkan penyembuhan luka. International Wound Bed Preparation Advisory Board (IWBPAB) banyak mengembangkan konsep persiapan dasar luka. Persiapan dasar luka adalah penatalaksanaan luka sehingga dapat meningkatkan penyembuhan luka dari dalam tubuh diri sendiri atau memfasilitasi efektifitas terapi yang lain. Metode ini bertujuan mempersiapkan dasar luka dari adanya infeksi, benda asing, atau jaringan mati menjadi merah terang dengan proses epitelisasi yang baik. TIME Management diperkenalkan pertama kali oleh Prof. Vincent Falanga dan Dr. Gary Sibblad berdasarkan pengalamannya merawat luka kronis pada tahun 2003 yang disponsori oleh produk Smith dan Nephew dalam penelitian ini sehingga keluarlah akronim (sebutan) manajemen TIME. T Tissue Management (manajemen jaringan), I Inflammation atau Infection Control (pengendalian infeksi), M Moist Balance (keseimbangan kelembaban), dan E Edge of the Wound (pinggiran luka).

2.1.6.1 Tissue Management (Manajemen Jaringan)

T yang ada dalam TIME berhubungan dengan tampilan fisik dari dasar luka. Tampilan dasar luka bisa berwarna hitam atau jaringan nekrotik, warna kuning atau slough dan juga warna merah atau jaringannya sudah bergranulasi (Halim, *et al.*, 2012).

Jaringan nekrotik yang menempel pada luka akan mengganggu klinis untuk mengkaji kedalaman luka dan kondisi luka. Sehingga pengkajian luka sering tidak tepat akibat jaringan nekrotik menghalanginya. Observasi dari luar terlihat luka sudah menghitam saja, padahal dibagian dalam atau dibawah jaringan nekrotik sudah bermunculan undermining yang juga berkontribusi dalam menghambat proses penyembuhan luka (Halim, *et al.*, 2012).

Hal ini terjadi akibat jaringan nekrotik ini menjadi tempat yang sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan bakteri. Koloni bakteri di jaringan nekrotik dapat memproduksi metalloproteinase yang memberikan efek negative terhadap komponen matriks ekstraseluler selama proses penyembuhan luka (Halim, *et al.*, 2012). Manajemen jaringan adalah tindakan yang dilakukan pada T akronim TIME.

Manajemen jaringan adalah proses menyingkirkan jaringan mati atau jaringan nekrotik, bakteri dan sel yang menghambat proses penyembuhan luka sehingga dapat menurunkan kontaminasi luka dan kerusakan jaringan. Tujuan dari manajemen jaringan adalah untuk mengembalikan dasar luka yang sesuai dengan fungsi matriks ekstraseluler yang optimal. Manajemen jaringan yang dimaksudkan dalam pembahasan ini sering kita kenal dengan istilah debridemen (Halim, *et al.*, 2012).

Tindakan utama manajemen jaringan adalah melakukan debridement yang dimulai dari mengkaji dasar luka sehingga dapat dipilih jenis-jenis debridement yang akan dilakukan. Debridement adalah sebuah kegiatan mengangkat atau menghilangkan jaringan mati (devaskularisasi), jaringan terinfeksi, dan benda asing dari dasar luka sehingga dapat ditemukan dasar luka dengan vaskularisasi

yang baik. Untuk mendapatkan dasar luka yang baik (tidak ada jaringan yang mati dan benda asing), diperlukan tindakan debridement secara berkelanjutan. Kaji luka, lingkungan dan faktor, sistematis pasien sebelum melakukan debridement, tentukan pencapaian hasil dan pilih jenis debridement yang cocok untuk pasien tersebut.

Pengangkatan jaringan mati (Manajemen T) memerlukan waktu tambahan dalam penyembuhan luka. Waktu efektif dalam pengangkatan jaringan mati yaitu sekitar dua minggu (14 hari) dan tentunya tanpa waktu penyulit yang berarti, misal GDS terkontrol, penyumbatan atau gangguan pembuluh darah teratasi, mobilisasi baik dan lain sebagainya. Jika kondisi sistemik pasien tidak mendukung, persiapan dasar luka akan memanjang hingga 4-6 minggu. (Arisanty, 2013).

2.1.6.2 Infection-Inflammation Control (Manajemen Infeksi dan Inflamasi)

TIME yang kedua adalah Infection-Inflammation Control yaitu kegiatan mengatasi perkembangan jumlah kuman pada luka. Inflamasi merupakan respon normal tubuh ketika terjadi cedera pada jaringan tubuh. Respon ini bertujuan untuk melindungi atau memperbaiki kerusakan. Hal ini ditandai dengan panas, kemerahan, nyeri dan bengkak yang merupakan tanda-tanda klinis dari terjadinya infeksi. Untuk dapat membedakan keduanya dibutuhkan pemahaman terhadap proses penyembuhan luka dan memastikan tanda serta gejala yang normalnya muncul pada masing-masing tahap penyembuhan luka.

Sebelum terjadi infeksi, ada proses perkembangbiakan kuman mulai dari kontaminasi, kolonisasi, kolonisasi krisis, kemudian infeksi. Luka dikatakan infeksi jika ada tanda-tanda inflamasi atau infeksi, eksudat purulent, bertambah, dan berbau, luka meluas atau *break down*, dan pemeriksaan penunjang diagnostik menunjukkan leucosis dan makrofag meningkat, kultur eksudat menunjukkan bakteri > 10⁶/g jaringan. (Schult *et al.*, 2003 dalam Arisanty, 2013).

2.1.6.3 Moisture Balance Management (Manajemen pengaturan kelembaban luka)

M akronim TIME bermaksud untuk meningkatkan keseimbangan kelembaban yang bertujuan untuk mendorong penyembuhan dengan prinsip penyembuhan luka kelembaban. Luka yang kering dan dehidrasi dapat mengakibatkan nyeri dan gatal pada pasien. Luka kering juga dapat menghambat penyembuhan luka karena sel epitel tidak bisa berpindah melalui jaringan (Mat Saat, 2012).

Kebanyakan luka memiliki derajat yang basah dikarenakan keberadaan eksudat. Hal ini merupakan fenomena yang normal pada semua jenis luka dan dengan berbagai etiologi. Produksi eksudat ini merupakan bagian dari proses inflamasi yang terjadi pada luka. Pada luka operasi produksi eksudat adalah hal normal pada 48 hingga 72 jam, namun secara umum bila eksudat yang dihasilkan banyak dan dalam tempo waktu yang panjang justru mengakibatkan keterlambatan penyembuhan luka (Mat saat, 2012).

Mat Saat (2012) mengemukakan evolusi kelembaban pada penyembuhan luka (*moist wound healing*) bahwa cairan yang berlebihan pada luka kronis dapat menyebabkan gangguan kegiatan sel mediator seperti *growth factor* pada jaringan. Banyaknya eksudat pada luka kronis dapat menimbulkan maserasi dan perlukaan

baru pada daerah sekitar luka sehingga konsep kelembaban yang dikembangkan adalah melindungi kulit sekitar luka, menyerap eksudat, mempertahankan kelembaban dan mendukung penyembuhan luka dengan menentukan jenis dan fungsi balutan yang akan digunakan. Balutan tersebut harus bersifat memberikan kelembaban bila luka kering dan menyerap kelembaban bila luka basah.

2.1.6.4 Epitelization Advancement Management (Manajemen Tepi Luka)

Perkembangan tepi luka dalam pengertian keratinosit dan kontraksi luka adalah satu dari indikator utama penyembuhan luka. Secara sederhana keratinosit tidak mampu berproliferasi dan mengangkat seluruh jaringan nekrotik, biofilm, hipergranulasi, slough, munculnya cullus. Untuk menghilangkan lingkungan yang merugikan dalam proses penyembuhan luka, maka perlu dilakukan debridement. Pengendalian infeksi serta peradangan yang berlebihan harus dicapai untuk mengurangi tingkat protease ke level normal sehingga dengan kondisi tersebut replika sel epitel dapat terjadi.

Proses epitelisasi adalah proses penutupan luka yang dimulai dari tepi luka, sedangkan proses penutupan luka terjadi pada fase proliferasi. Tepi luka yang siap melakukan proses penutupan (epitelisasi) adalah tepi luka yang halus bersih, tipis, menyatu dengan dasar luka, dan lunak. Dasar luka yang belum menyatu dengan tepi luka disebabkan oleh adanya kedalaman, undermining, atau jaringan mati. Jika di tepi luka masih ada nekrosis jaringan nekrosis tersebut harus diangkat. Jika ada undermining dan kedalaman maka proses granulasi harus dirangsang dengan menciptakan kondisi yang sangat lembab dan seimbang. Jika terjadi kesamaan antara tinggi luka dengan tepi luka maka proses epitelisasi dapat terjadi dengan baik dan rata. Jika dasar luka belum menyatu dengan tepi luka,

namun proses epitelisasi telah terjadi, hal ini dapat menyebabkan luka sembuh dengan permukaan yang tidak rata.

2.1.7 Tinjauan Pengaruh *Modern Dressing* Terhadap Penyembuhan Luka Dan Gula Darah Sewaktu Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2

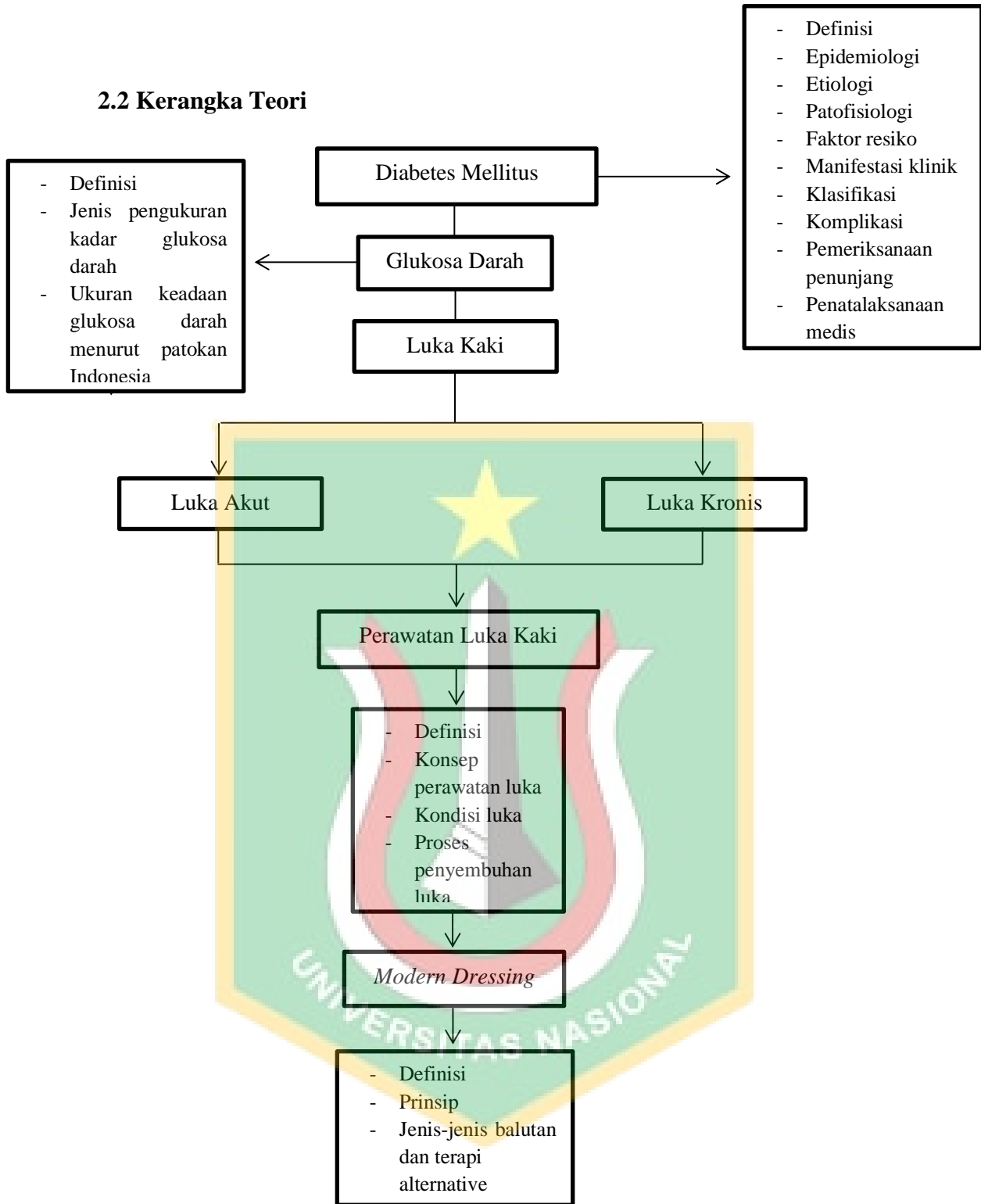
Tujuan pemilihan balutan memakai konsep lembap (moist). Kelembapan lingkungan luka, menghilangkan jaringan mati, mencegah infeksi, mengelola eksudat, mengurangi bau, memberikan proteksi serta meningkatkan kenyamanan.

Balutan luka yang ideal artinya balutan yang bisa mempertahankan kelembapan, tak beracun, nyaman dan juga terjangkau. Balutan bisa dibagi menjadi balutan primer dan sekunder sesuai letak dari balutan pada luka. Balutan terbagi menjadi lima kategori (A5) sesuai dengan fungsinya yakni sebagai autolysis debridemen, anti microbial, absorbs eksudat dan bau, percepat granulasi dan juga epitelisasi, serta mencegah trauma.

Kriteria waktu pada saat mengganti balutan luka, yakni bila balutan rusak, terdapat tanda infeksi, berbau, dan juga tidak nyaman. Pengetahuan bahan dan fungsi balutan modern ini bisa menjadi dasar atau pedoman untuk melakukan perawatan luka akut serta kronis dengan optimal, sehingga komplikasi seperti amputasi bisa dicegah sejak dini.

Sesuai dengan pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa secara signifikan adanya pengaruh penyembuhan luka ulkus diabetikum sebelum dan sesudah dilakukan *modern dressing*.

2.2 Kerangka Teori

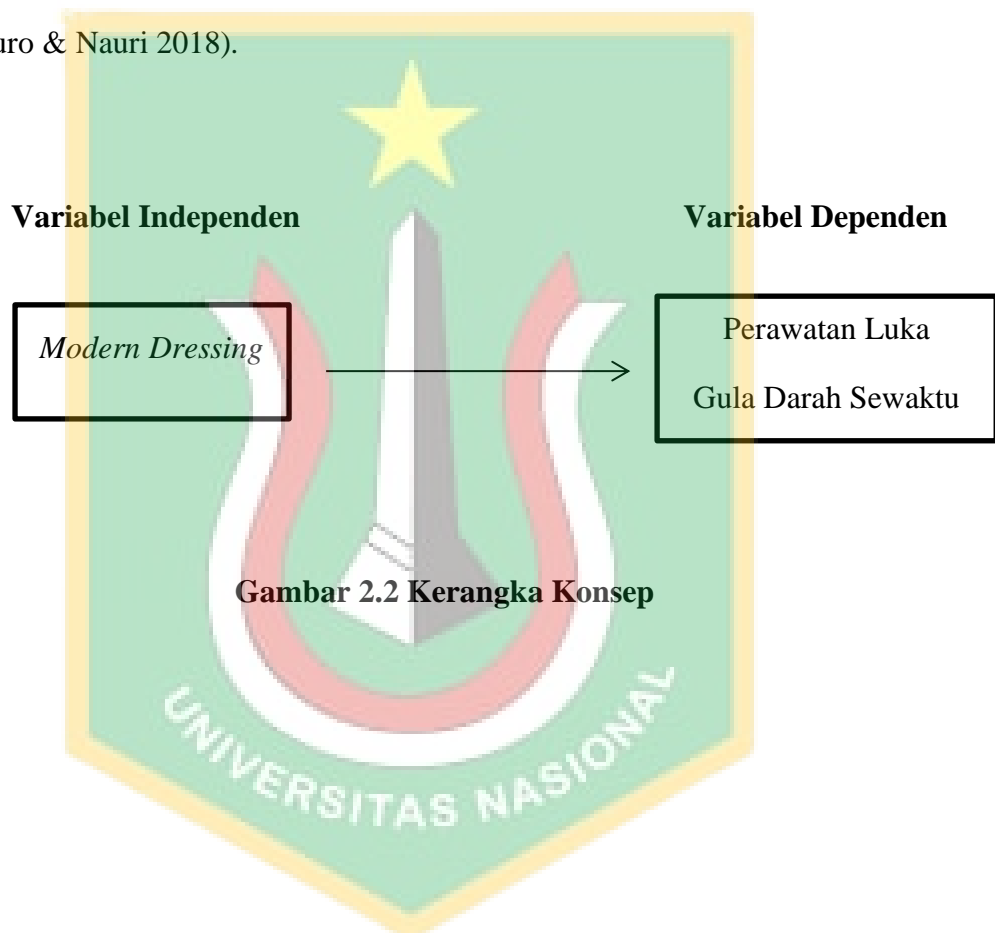


Gambar 2.1 Kerangka Teori

Sumber : (Decroli Eva, 2019) (Utami & Jilao, 2017) (Askandar, 2001; Fatmawaty Desi, 2019) (Tobroni Hakim, et al. 2021) (Perkeni, 2015) (Sotani, 2009) (Rukmana, 2018) (Cahyono; Kusyati 2016) (Gitarja, 2008)

2.3 Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan turunan dari kerangka teori yang telah disusun sebelumnya dalam telaah pustaka. Pengertian lainnya tentang kerangka konsep penelitian yaitu kerangka hubungan antara konsep-konsep yang akan diukur atau diamati melalui penelitian yang akan dilakukan. Diagram kerangka konsep harus menunjukkan hubungan antara variabel-variabel yang akan diteliti (Musturo & Nauri 2018).



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara atas suatu masalah penelitian yang validitasnya perlu diuji secara eksperimental. Hipotesis menunjukkan hubungan mana yang dicari atau dieksplorasi. Hipotesis merupakan penjelasan tentative tentang hubungan antara fenomena yang kompleks. (Setyawan, 2021).

Berdasarkan teori yang dipaparkan, maka hipotesis yang diajukan sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada pengaruh *modern dressing* terhadap penyembuhan luka dan gula darah sewaktu pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di Wocare Bogor.

H_1 : Ada pengaruh *modern dressing* terhadap penyembuhan luka dan gula darah sewaktu pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di Wocare Bogor.

