BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Ulkus Diabetik

2.1.1 Definisi Ulkus Diabetik

Ulkus diabetik adalah luka terbuka pada permukaan kulit yang disebabkan oleh komplikasi makroangiopati, yang mengakibatkan insufisiensi vaskular dan neuropati. Dalam kondisi ini, luka yang muncul pada penderita sering kali tidak dirasakan, dan dapat berkembang menjadi infeksi akibat bakteri aerob maupun anaerob Hastuti dalam (Dafianto, 2016). Ulkus ini juga dikenal sebagai ulkus neuropati diabetik, yang dapat terjadi pada individu yang menderita diabetes melitus, sebagian besar disebabkan oleh gangguan sirkulasi. Ulkus diabetikum lebih sering ditemukan pada penderita diabetes melitus tipe 2, terutama pada mereka yang telah mengalami komplikasi kronik akibat kontrol glikemik yang buruk. Penderita diabetes sering mengalami kesulitan dalam proses penyembuhan, sehingga luka ini mungkin sulit untuk diobati (Rosdahi, 2015).

Menurut Frykberg dalam (Dafianto, 2016) luka diabetik merupakan luka atau lesi pada pasien diabetes melitus yang mengakibatkan ulserasi aktif dan menjadi penyebab utama amputasi kaki. Ulkus diabetikum merupakan salah satu komplikasi yang dialami oleh individu dengan diabetes mellitus yang tidak terkontrol. Terbentuknya ulkus disebabkan oleh kontrol glikemik yang buruk, adanya neuropati, serta gangguan pada pembuluh darah perifer, dan dapat pula diperparah oleh perawatan kaki yang kurang optimal. (Alzamani et al., 2022)

2.1.2 Etiologi Ulkus Diabetik

Penyebab ulkus diabetik dapat dikategorikan menjadi dua kelompok, yaitu:

a. Faktor endogen, yang meliputi faktor genetik metabolik, aginopati diabetik, dan neuropati diabetik.
b. Faktor eksogen, yang mencakup trauma, infeksi, dan penggunaan obat.

Ulkus diabetik umumnya disebabkan oleh tiga faktor utama, yaitu angiopati (gangguan pembuluh darah), neuropati (kerusakan saraf), dan infeksi. Neuropati perifer, yang sering terjadi pada pasien diabetes melitus, dapat menyebabkan penurunan atau hilangnya sensasi nyeri di area kaki. Akibatnya, penderita sering kali tidak menyadari adanya cedera atau trauma ringan yang kemudian berkembang menjadi luka serius.

Neuropati motorik dapat menyebabkan kelemahan otot atau atrofi otot kaki, sehingga memengaruhi distribusi beban tubuh saat berjalan dan meningkatkan risiko terbentuknya luka tekan atau ulserasi. Pada kondisi angiopati, khususnya aterosklerosis pada pembuluh darah besar, aliran darah ke ekstremitas bawah menjadi terganggu. Hal ini ditandai dengan nyeri pada tungkai saat berjalan jarak tertentu (klaudikasio intermiten) yang mengindikasikan iskemia. Akibat dari sumbatan tersebut, jaringan kaki kekurangan suplai oksigen, nutrisi, dan kemampuan distribusi antibiotik, sehingga proses penyembuhan luka menjadi lambat atau bahkan tidak efektif. Selain itu, lingkungan luka yang kaya glukosa menjadi tempat yang ideal bagi pertumbuhan bakteri, sehingga infeksi lebih mudah berkembang dan memperburuk kondisi ulkus (Wijaya & Putri, 2015).

2.1.3 Dampak Ulkus Diabetikum Pada Diabetes Mellitus

Ulkus diabetikum yang terjadi pada pasien diabetes melitus tipe 2 tidak hanya menimbulkan komplikasi fisik, tetapi juga berdampak besar terhadap kondisi psikologis pasien (Alrub et al., 2019).Komorbiditas psikologis seperti kecemasan, depresi, rasa takut akan amputasi, dan penurunan harga diri menjadi faktor yang memperburuk kualitas hidup pasien serta menghambat proses penyembuhan luka (Alrub et al., 2019).terapi murotal Al-Qur'an dapat digunakan sebagai intervensi nonfarmakologis yang bermanfaat pada tahap psikososial dan emosional pasien (Rahmawati & Widyawati, 2020)Terapi murotal bekerja dengan menurunkan stres, mengurangi kecemasan, dan menstimulasi ketenangan melalui mekanisme aktivasi gelombang alfa di otak yang berkaitan dengan kondisi relaksasi (Sari et al., 2021). Penerapan terapi murotal secara konsisten pada pasien DM tipe 2 dengan ulkus diabetikum dapat meningkatkan ketenangan batin, memperbaiki kualitas tidur, serta meningkatkan kepatuhan terhadap perawatan luka dan pengendalian glikemik (Rahmawati & Widyawati, 2020; Sari et al., 2021).

Terapi ini bisa dianggap sangat efektif diterapkan pada tahap perawatan yang bertujuan untuk mengatasi dampak psikologis ulkus, meningkatkan motivasi pasien, dan mempercepat penyembuhan secara tidak langsung melalui jalur neuropsikologis dan spiritual (Rahmawati & Widyawati, 2020) murotal juga bermanfaat dalam mencegah reulserasi dengan meningkatkan ketekunan pasien dalam menjalani perawatan mandiri. Meski tidak secara langsung berefek terhadap luka, terapi murottal berperan penting sebagai intervensi pendukung

yang memperkuat efektivitas manajemen ulkus diabetikum pada pasien diabetes melitus tipe 2, dengan cara mengoptimalkan kondisi psikologis dan fisiologis yang mendukung proses penyembuhan (Sari et al., 2021).

2.1.4 Patofisiologi Ulkus Diabetik

Pada penderita diabetes melitus tipe 2, hiperglikemia kronis menjadi pemicu utama terjadinya neuropati perifer dan gangguan sirkulasi darah, terutama di ekstremitas bawah. Neuropati sensorik mengurangi persepsi nyeri, sementara neuropati motorik dan autonomik menyebabkan deformitas kaki serta perubahan kelembaban kulit. Kombinasi ini menghasilkan tekanan yang tidak merata pada telapak kaki, sehingga memicu terbentuknya luka tekan yang sulit sembuh. Pada pasien DM tipe 2 juga mengalami gangguan mikrosirkulasi dan makrosirkulasi, yang memperlambat aliran darah ke jaringan luka. Kondisi ini diperburuk oleh penurunan respon imun, sehingga luka mudah terinfeksi dan berkembang menjadi ulkus diabetikum yang kronis dan sulit sembuh.

2.1.5 Klasifikasi Ulkus Diabetik

Menurut (Alzamani et al., 2022) ulkus diabetikum diklasifikasikan menjadi enam kategori berdasarkan kedalaman luka, derajat infeksi, dan tingkat gangren, yaitu:

a. Derajat 0

Pada derajat ini, belum terdapat luka terbuka, kulit masih utuh meskipun terdapat kelainan bentuk pada kaki.

b. Derajat 1

Pada derajat ini, ditemukan luka superfisial yang melibatkan sebagian atau seluruh lapisan kulit, tetapi belum mencapai jaringan yang lebih dalam.

c. Derajat 2

Pada derajat ini, luka telah mencapai tendon atau lapisan subkutan yang lebih dalam, namun belum mengenai tulang.

d. Derajat 3

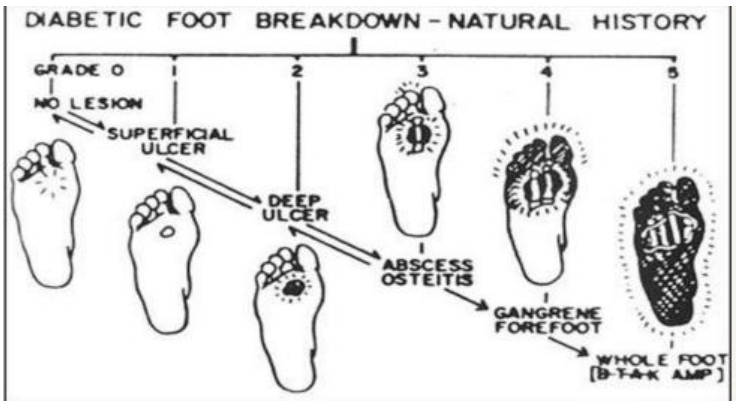
Pada derajat ini, terdapat luka yang dalam disertai dengan selulitis atau pembentukan abses.

e. Derajat 4

Pada derajat ini, gangren terlokalisir terjadi pada jari-jari kaki atau bagian depan kaki

f. Derajat 5

Pada derajat ini, gangren meluas ke area yang lebih besar, mencakup daerah lengkung kaki, midfoot, dan bagian belakang kaki.



Gambar 2. 1 Grade Ulkus Diabetik Sumber: (Kartika, 2017)

Sedangkan menurut brand (1986) dan Ward (1987) dalam (Wijaya & Putri, 2015) membagi gangren kaki menjadi dua golongan yaitu:

a. Kaki diabetik akibat iskemia (KDI)

Penurunan aliran darah ke ekstremitas bawah, terutama pada tungkai, disebabkan oleh makroangiopati berupa aterosklerosis pada pembuluh darah besar, khususnya di area betis. Kondisi ini menimbulkan berbagai gejala klinis, seperti nyeri saat istirahat, permukaan kulit yang terasa dingin, denyut nadi perifer yang lemah atau tidak teraba, serta munculnya lesi berupa ulkus yang berpotensi berkembang menjadi gangren.

b. Kaki diabetik akibat neuropati (KDN)

Kondisi ini ditandai dengan kerusakan pada sistem saraf somatik maupun otonom, namun tanpa disertai gangguan sirkulasi perifer. Manifestasi klinis yang dapat diamati meliputi kulit kaki yang kering dan terasa hangat, sensasi kesemutan, adanya edema pada tungkai, serta pulsasi arteri perifer yang masih dapat diraba dengan baik.

2.2 Konsep penyembuhan luka Ulkus Diabetik

2.2.1 Definisi Luka dan Penyembuhan Luka

Luka merupakan suatu kondisi terjadinya kerusakan pada struktur serta fungsi anatomis jaringan normal, yang disebabkan oleh proses patologis baik dari faktor internal maupun eksternal dan mengenai organ tubuh tertentu (Potter & Perry., 2018).

Secara umum, luka didefinisikan sebagai gangguan integritas jaringan yang ditandai dengan adanya kerusakan atau hilangnya sebagian komponen jaringan

tubuh. Sementara itu, luka diabetik adalah jenis luka yang dialami oleh individu dengan diabetes mellitus, yang terjadi akibat gangguan pada sistem saraf perifer dan otonom (Mustakim et al., 2022).

Penyembuhan luka adalah proses biologis alami yang bertujuan untuk memperbaiki dan memulihkan fungsi jaringan yang rusak, melalui rangkaian aktivitas fisiologis yang saling berkesinambungan. Walaupun mekanisme penyembuhan pada berbagai jenis luka pada dasarnya serupa, respons penyembuhan dapat berbeda-beda tergantung pada lokasi luka, tingkat keparahan, serta luasnya jaringan yang mengalami cedera. (Morison M. J, 20019).

2.2.2. Tahap Penyembuhan Luka

(Arisanty & Irma P, 2013) mengatakan secara fisiologi tubuh dapat memperbaiki kerusakan jaringan kulit (luka) sendiri yang dikenal dengan penyembuhan luka. Proses penyembuhan luka melewati beberapa tahap-tahapan tertentu yang terdiri atas 3 fase yaitu fase inflamasi, fase proliferasi dan fase remodelling.

a. Fase inflamasi

   Pada fase ini disebut dengan fase pembersihan, menghentikan perdarahan dan mempersiapkan tempat luka menjadi bersih dari benda asing atau kuman sebelum dimulai proses penyembuhan.

b. Fase proliferasi/ granulasi

   Pembentukan jaringan granulasi untuk menutup defek atau cedera pada jaringan luka

c. Fase maturasi/ diferensiasi

Memoles jaringan yang sudah terbentuk menjadi lebih matang dan fungsional

	Fase	Proses	Gejala dan tanda
I	Inflamasi	Reaksi radang	Dolor, tubor, kalor, tumor
II	Proliferasi	Regenesis/fibroplasia	Jaringan granulasi/kalus tulang menutup epitel /endotel/mesotel
III	Remdelling	Pematangan dan perupaan kembali	Jaringan parut/fibrosis

Tabel 2.1. Fase Penyembuhan Luka

Sumber : (Sjamsuhidajat & Wim de Jong, 2008)

2.2.3 Klasifikasi Luka

a. Berdasarkan kedalaman dan luasnya

1. Luka superfisial, terbatas pada lapisan dermis.
2. Luka “partial thickness”, hilangnya jaringan kulit pada lapisan epidermisdan lapisan atas bagian dermis.
3. Luka “full thickness”, jaringan kulit yang hilang pada lapisan epidermis , dermis, dan fasia, tidak mengenai otot.
4. Luka mengenai otot, tendon dan tulang.

b. Terminologi luka yang dihubungkan dengan waktu penyembuhan luka ulkus diabetik

1. Luka Kronis

Luka kronik adalah luka yang gagal melewati tahapan penyembuhan secara fisiologis, seperti hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan remodeling, dalam rentang waktu yang normal. Akibatnya, proses pemulihan jaringan berlangsung lebih lambat atau bahkan terhenti (Harding et al., 2012).

Ulkus diabetik merupakan bentuk luka kronik yang umum terjadi pada pasien diabetes melitus, terutama tipe-2. Kondisi ini muncul akibat kombinasi dari hiperglikemia kronis, neuropati perifer, gangguan sirkulasi darah (angiopati), serta respon imun yang menurun. Semua faktor ini menghambat fase penyembuhan luka dan memperbesar risiko infeksi, sehingga luka tetap terbuka dalam waktu lama, tidak sembuh sempurna, dan rentan memburuk.

c. Berdasarkan tingkat kontaminasi terhadap luka ulkus diabetik

1. Luka bersih terkontaminasi (clean-contaminated wounds)

a. Luka dlam kondisi aseptik, tetapi melibatkan rongga tubuh yang secara normal mengandung mikroorganisme

b. Luka pembedahan/sayat elektif

c. Kontak dengan saluran orofaring, respirasi, pencernaan, genital/perkemihan.

d. Luka pembedahan dimana saluran saluran orofaring, respirasi, pencernaan, genital/ perkemihan dalam keadaan terkontrol.
e. Proses penyembuhan lebih lama
f. Potensial terinfeksi : spillage minimal, flora normal
g. Kemungkinan timbulnya infeksi luka 3% - 11%

2. Luka terkontaminasi (contaminated wounds)
   a. Luka berada pada kondisi yang mungkin mengandung mikroorganisme
   b. Luka terdapat kuman namun belum berkembang biak
   c. Luka periode emas (golden periode) terjadi antara 6 – 8 jam
   d. Termasuk luka trauma baru seperti laserasi, luka terbuka/fraktur terbuka, luka penetrasi, luka akibat kecelakaan & operasi dengan
   e. kerusakan besar dengan teknik aseptik/kontaminasi dari saluran cerna.
   f. Termasuk juga insisi akut, inflasi nonpurulent
   g. Kemungkinan infeksi luka 10% - 17%
3. Luka kotor atau infeksi (dirty or infected wounds)
   a. Luka yang terjadi lebih dari 8 jam
   b. Terdapatnya mikroorganisme pada luka >10
   c. Terdapat gejala radang/infeksi
   d. Luka akibat proses pembedahan yang sangat terkontaminasi
   e. Perforasi visera, abses, trauma lama

d. Berdasarkan macam dan kualitas penyembuhan luka

1. Penyembuhan primer

Penyembuhan primer merupakan penyembuhan luka dimana luka diusahakan bertaut, biasanya dengan bantuan jahitan (mendekatkan jaringan yang terputus dengan jahitan, staples atau plester)

2. Penyembuhan sekunder

Penyembuhan sekunder merupakan penyembuhan luka tanpa ada bantuan dari luar (mengandalkan antibody), dimana terjadi bila tepi luka berkonsentrasi secara biologis.

2.2.4 Faktor yang memengaruhi penyembuhan luka

Ada beberapa faktor yang sangat berperan dalam mendukung penyembuhan luka, yaitu faktor lokal dan faktor umum.

a. Faktor lokal

Faktor lokal yang dapat mendukung atau justru menghambat proses penyembuhan luka adalah :

1. Hidrasi Luka

Keseimbangan kelembapan luka sangat penting dalam proses penyembuhan. Luka yang terlalu kering atau terlalu lembap dapat menghambat regenerasi jaringan (Arisanty, 2013).Kekeringan dapat menyebabkan krusta, fibrin mengeras, atau nekrosis kering, sedangkan kelembapan berlebih bisa merusak jaringan dan memperparah infeksi. Pada pasien diabetes melitus, luka cenderung lembap akibat eksudat berlebih dari infeksi atau penggunaan balutan yang tidak tepat (Boulton

et al., 2020) Sebaliknya, luka bisa menjadi sangat kering akibat iskemia atau penggunaan antiseptik yang berlebihan, yang menghambat epitelisasi (Singh et al., 2017).Oleh karena itu, menjaga kelembapan optimal pada luka sangat penting untuk mendukung penyembuhan ulkus diabetikum.

2. Infeksi

Luka selalu rentan terhadap risiko infeksi. Sebagian besar luka kronis, termasuk ulkus diabetikum pada pasien diabetes melitus tipe 2, mengalami kontaminasi; dan kolonisasi bakteri juga hampir pasti terjadi. Walaupun demikian, kontaminasi dan kolonisasi bakteri tidak selalu menghalangi proses penyembuhan luka, kecuali jumlah bakteri menjadi sangat tinggi dan menyebabkan infeksi. Sebaliknya, tidak dapat dipungkiri bahwa adanya kolonisasi dan infeksi akan menaikkan beban metabolik tubuh, karena energi yang seharusnya digunakan untuk menyembuhkan luka justru digunakan tubuh untuk menyingkirkan bakteri; kondisi ini disebut sebagai *bacterial bioburden* (Prasetyono, 2016). Infeksi tidak hanya menghambat proses penyembuhan luka tetapi dapat juga menyebabkan kerusakan pada jaringan sel penunjang, sehingga akan menambah ukuran dari luka itu sendiri, baik panjang maupun kedalaman luka (Maryunani & Anik., 2014). Pada penderita DM tipe 2, risiko ini semakin tinggi karena kadar glukosa darah yang tidak stabil dapat menurunkan respon imun, memperburuk kontrol

infeksi, dan memperlambat regenerasi jaringan, sehingga memperbesar kemungkinan terjadinya infeksi serius pada ulkus diabetikum.

3. Penatalaksanaan luka

Penanganan luka yang kurang tepat dapat menjadi hambatan dalam proses penyembuhan. Tenaga kesehatan dituntut untuk memahami secara mendalam tahapan-tahapan penyembuhan luka serta kebutuhan spesifik pada tiap fase tersebut. Kebersihan luka dan area sekitarnya wajib dijaga dengan baik. Tumpukan kotoran dan sisa jaringan nekrotik perlu dibersihkan dengan larutan irigasi yang tidak bersifat toksik terhadap jaringan granulasi yang sedang tumbuh. Pemilihan jenis balutan atau *topical therapy* harus disesuaikan dengan fungsi dan efektivitasnya terhadap jenis luka yang ditangani. Kadang tenaga kesehatan kurang memperhatikan pentingnya pencucian disetiap penggantian balutan. Efek temperatur pada penyembuhan luka dipelajari oleh Lock pada tahun 1979 yang menunjukkan bahwa temperatur yang stabil (37C) dapat meningkatkan proses mitosis 108% pada luka. Oleh sebab itu, dianjurkan untuk meminimalkan penggantian balutan dan mencuci luka dengan kondisi hangat (Arisanty, 2013).

Dalam praktik klinis, dikenal dua pendekatan utama dalam perawatan luka, yaitu perawatan luka konvensional dan perawatan luka modern. Perawatan luka konvensional biasanya melibatkan penggunaan kasa steril, povidone iodine, larutan saline, dan salep antibiotik topikal. Pendekatan ini fokus pada prinsip menjaga kebersihan luka dan

mencegah infeksi, namun memiliki beberapa keterbatasan seperti tidak mempertahankan kelembapan optimal, dan penggantian balutan yang terlalu sering dapat menyebabkan trauma jaringan baru serta memperlambat epitelisasi.

Sebaliknya, perawatan luka modern (*modern dressing*) dirancang untuk menciptakan lingkungan penyembuhan yang lebih ideal, terutama dalam menjaga kelembapan luka (*moist wound healing*), menyerap eksudat, mengurangi nyeri saat penggantian balutan, dan mempercepat regenerasi jaringan. Jenis-jenis balutan modern meliputi hydrocolloid, hydrogel, foam dressing, alginate, film dressing, dan silver-impregnated dressings yang memiliki efek antimikroba. Modern dressing juga bersifat selektif terhadap jaringan, mempertahankan suhu dan pH luka, serta meminimalkan intervensi yang tidak perlu, sehingga cocok diterapkan pada luka kronik seperti ulkus diabetikum. Penelitian menunjukkan bahwa perawatan luka modern lebih efektif dalam mengurangi ukuran luka, durasi penyembuhan, dan risiko komplikasi dibandingkan metode konvensional, terutama pada pasien dengan komorbid seperti diabetes melitus tipe 2 (Leaper et al., 2012)

4. Tekanan dan gesekan

Gesekan dan tekanan merupakan faktor yang perlu diperhatikan secara serius dalam perawatan luka, karena keduanya dapat memicu hipoksia jaringan yang berujung pada nekrosis atau kematian jaringan. Pembuluh darah, khususnya yang berukuran kecil, memiliki dinding

yang sangat tipis dan rentan terhadap kerusakan; tekanan yang dapat ditoleransi oleh arteri mencapai sekitar 30 mmHg, namun akan bervariasi tergantung pada jenis pembuluh darah, termasuk vena (Arisanty, 2013). Tekanan dan gesekan sering muncul akibat aktivitas atau tidak beraktivitas, pakaian dan balutan yang terlalu kencang, dan kompresi bandaging. Hal ini dapat menekan pembuluh darah sehingga tersumbat dan jaringan luka tidak mendapatkan temperatur normal. Perlindungan awal terhadap luka yang paling tepat harus diperhatikan (Arisanty, 2013).

Kondisi ini menjadi lebih kritis pada pasien dengan ulkus diabetikum, terutama yang menderita diabetes melitus tipe 2, karena mereka umumnya telah mengalami neuropati perifer, sehingga kehilangan sensasi nyeri dan tekanan di area kaki. Akibatnya, gesekan atau tekanan berkepanjangan tidak disadari dan berujung pada kerusakan jaringan berulang. Pada penderita DM tipe 2 biasanya mengalami gangguan mikrosirkulasi, sehingga suplai oksigen ke jaringan yang tertekan semakin terbatas.

5. Hipoksia atau iskemia

Iskemia merupakan suatu keadaan di mana terjadi penurunan suplai darah pada bagian tubuh akibat obstruksi aliran darah. Iskemia jaringan adalah musuh terbesar bagi penyembuhan luka. Proses penyembuhan tidak dapat berjalan sebagaimana mestinya jika jaringan luka mengalami iskemia, yang biasanya diakibatkan oleh suplai darah dari

arteri yang jumlahnya tidak adekuat atau terganggu karena hambatan aliran balik darah dari jaringan perifer. Kondisi ini menyebabkan apoptosis sel endotel, yang kemudian mengganggu fungsi mikrovaskular dalam menyediakan suplai nutrisi dan oksigen. Keadaan kekurangan oksigen menciptakan kondisi anaerob, dan metabolisme anaerob hanya menghasilkan ATP (adenosin trifosfat) dalam jumlah kecil, atau bahkan tidak sama sekali, yang akhirnya mengakibatkan jaringan mengalami iskemia dan nekrosis (Prasetyono, 2016).

Pada pasien diabetes melitus, terutama DM tipe 2, iskemia sangat sering terjadi akibat komplikasi makroangiopati dan mikroangiopati, yaitu kerusakan pembuluh darah besar dan kecil akibat hiperglikemia kronis. Kerusakan endotel dan penyempitan lumen pembuluh darah mengganggu aliran darah ke ekstremitas bawah, sehingga memperburuk perfusi jaringan. Hal ini menjelaskan mengapa ulkus diabetikum sering terjadi pada kaki dan sulit sembuh, karena jaringan luka tidak menerima oksigen dan nutrien yang cukup. Selain itu, tingginya kadar glukosa darah memperparah disfungsi vaskular, meningkatkan kekentalan darah, dan memperlambat neovaskularisasi. Oleh karena itu, iskemia merupakan faktor sentral yang memperparah ulkus diabetikum pada pasien DM tipe 2, dan penanganannya membutuhkan pendekatan multidisiplin, termasuk optimalisasi kontrol glikemik dan terapi peningkat perfusi jaringan.

6. Benda asing

Benda asing pada luka dapat menghalangi proses granulasi dan epitelisasi bahkan dapat menyebabkan infeksi. Benda asing pada luka di antaranya adalah sisa proses debris pada luka (scab), sisa jahitan, kotoran, rambut, sisa kasa, kapas yang tertinggal, dan adanya bakteri. Benda asing harus dibersihkan dari luka sehingga luka dapat menutup (Arisanty, 2013).

Benda asing akan menyebabkan terbentuknya abses sebelum benda tersebut diangkat. Abses timbul dari serum, fibrin, jaringan sel mati dan lekosit (sel darah merah), yang membentuk suatu cairan yang kental disebut dengan nanah (pus) (Maryunani, 2014). Selain itu dengan adanya benda asing pada luka menyebabkan infeksi sehingga energi penyembuhan luka dialihkan demi menyingkirkan "musuh" yang berupa benda asing. Hasilnya adalah proses penyembuhan luka yang lebih lambat daripada yang seharusnya (Prasetyono, 2016).

b. Faktor umum

Faktor umum yang dapat memengaruhi proses penyembuhan luka adalah :

1. Usia

Pada usia lanjut, terjadi penurunan fungsi tubuh yang dapat memperlambat proses penyembuhan luka. Jumlah dan ukuran fibroblas mengalami penurunan, disertai dengan berkurangnya kemampuan proliferasi, sehingga respons terhadap faktor pertumbuhan dan hormon

yang berperan dalam penyembuhan luka juga menurun Brown, 2004 dalam (Arisanty, 2013).Jumlah dan ukuran sel mast juga menurun Norman, 2004; dalam (Arisanty, 2013). Kondisi kulit yang cenderung kering, keriput, dan tipis membuatnya lebih rentan terhadap luka akibat gesekan dan tekanan. Akibatnya, proses penyembuhan luka pada individu lanjut usia menjadi lebih lama.

2. Penyerta penyakit

Penyakit penyerta yang sering berpengaruh terhadap proses penyembuhan luka meliputi diabetes, penyakit jantung, gangguan ginjal, serta masalah pada pembuluh darah, seperti penyempitan atau penyumbatan pada arteri dan vena. Keberadaan penyakit-penyakit ini dapat memperberat kerja sel dalam proses perbaikan luka, sehingga sangat penting untuk melakukan tindakan kolaboratif guna mengatasi penyebab dan faktor-faktor yang menghambat penyembuhan. Pada penderita diabetes, kondisi hiperglikemia dapat memperlambat aliran darah ke sel; sedangkan gagal jantung juga berkontribusi pada perlambatan aliran darah. Selain itu, pada gangguan ginjal, cairan yang mengisi rongga intraseluler dapat menghambat pertumbuhan sel-sel baru. Oksigen dan nutrisi merupakan elemen yang sangat dibutuhkan selama proses penyembuhan luka (Arisanty, 2013).

3. Vaskularisasi

Vaskularisasi yang optimal sangat penting untuk mengantarkan oksigen dan nutrisi ke sel-sel yang terletak di bagian paling ujung. Ketika pembuluh

darah arteri mengalami hambatan, asupan nutrisi dan oksigen ke sel-sel yang diperlukan untuk mendukung proses penyembuhan luka akan menurun, sehingga luka berisiko mengalami nekrosis. Selain itu, gangguan pada pembuluh darah vena dapat menghambat pengembalian darah ke jantung, yang dapat menyebabkan pembengkakan atau penumpukan cairan berlebih, sehingga mengganggu proses penyembuhan (Arisanty, 2013).

4. Nutrisi

Nutrisi atau asupan makanan memiliki pengaruh signifikan terhadap proses penyembuhan luka. Asupan nutrisi yang tidak memadai dapat menghambat penyembuhan dan bahkan meningkatkan risiko infeksi. Nutrisi penting yang diperlukan meliputi asam amino (protein), lemak, karbohidrat, vitamin (C, A, B kompleks, D, K, E), zinc, elemen jejak (seperti besi dan magnesium), serta air.

Asam amino, baik esensial maupun non-esensial, dapat ditemukan dalam daging, ikan, dan putih telur, dan berperan dalam sintesis kolagen. Lemak berfungsi sebagai sumber energi seluler dan mendukung berbagai proses metabolisme, serta dapat ditemukan dalam gandum, minyak, kacang-kacangan, dan ikan. Karbohidrat, yang banyak terdapat pada sereal, gula, dan kentang, sangat penting untuk menyediakan energi bagi leukosit dan fibroblas.

Vitamin C berperan dalam produksi fibroblas dan respon imun, dan dapat ditemukan dalam kiwi, stroberi, dan jeruk. Vitamin B kompleks mendukung metabolisme sel dan epitelisasi, serta terdapat dalam sereal dan

hati. Vitamin A, yang berfungsi sebagai antioksidan dan mendukung sintesis kolagen, dapat ditemukan dalam minyak hati ikan kod dan sayuran hijau. Vitamin D membantu metabolisme kalsium dan diperoleh dari ikan salmon dan paparan sinar matahari, sedangkan vitamin K berperan dalam sintesis faktor pembekuan darah dan dapat ditemukan dalam bayam. Elemen jejak seperti kalsium dan fosfor penting untuk pembentukan tulang, dengan kalsium diperoleh dari ikan salmon dan fosfor dari keju. Besi, yang diperlukan untuk sintesis hemoglobin dan oksigenasi jaringan, dapat ditemukan dalam daging dan sayuran hijau. Magnesium berperan dalam sintesis kolagen dan dapat diperoleh dari sayuran hijau dan kacang-kacangan. Zinc, yang mendukung sintesis protein dan fungsi sistem imun, dapat ditemukan dalam seafood dan jamur. Elemen jejak lainnya seperti tembaga, selenium, dan mangan juga memiliki peran penting dalam berbagai proses biologis (Arisanty, 2013).

Pada pasien diabetes melitus, kekurangan nutrisi memberikan dampak yang lebih serius terhadap penyembuhan luka. Kondisi hiperglikemia kronis yang dialami penderita DM menyebabkan stres metabolik yang meningkatkan kebutuhan nutrisi esensial, terutama protein, vitamin, dan mineral. Jika kebutuhan ini tidak terpenuhi, maka sintesis kolagen, proliferasi fibroblas, dan proses epitelisasi akan terganggu, sehingga luka cenderung menjadi kronik dan sulit sembuh. Defisiensi nutrisi memperburuk sistem imun yang sudah lemah akibat diabetes, membuat pasien lebih rentan terhadap infeksi sekunder. Kekurangan vitamin C, A,

dan zinc, misalnya, dapat memperlambat respon imun dan menurunkan kemampuan tubuh dalam melawan bakteri pada luka ulkus diabetikum. Kekurangan magnesium dan vitamin B kompleks dapat mengganggu regulasi glukosa dan memperburuk kontrol glikemik, yang secara langsung memperlambat proses regenerasi jaringan. Pemenuhan kebutuhan nutrisi yang optimal sangat penting dalam perawatan luka pasien diabetes tipe 2, baik sebagai terapi pendukung maupun sebagai strategi pencegahan komplikasi lebih lanjut.

5. Obesitas

Obesitas atau kegemukan dapat menghambat proses penyembuhan luka, terutama pada luka yang memerlukan penyembuhan primer (dengan jahitan), karena jaringan lemak memiliki sedikit pembuluh darah. Kelebihan lemak dapat memengaruhi aliran darah ke sel-sel yang diperlukan untuk penyembuhan (Arisanty, 2013)

6. Status psikologis

Stres, kecemasan, dan depresi yang kerap dialami pasien kronik seperti DM tipe 2 dapat menekan imunitas dan memperlambat proses penyembuhan luka melalui aktivasi hormon kortisol yang bersifat anti-inflamasi (Arisanty, 2013).

7. Obat

Obat-obatan yang dapat menghambat proses penyembuhan luka meliputi nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAID), yang menghambat sintesis prostaglandin; obat sitotoksik, yang merusak sel-sel sehat;

kortikosteroid, yang menekan produksi makrofag dan kolagen serta menghambat angiogenesis dan epitelisasi; imunosupresan, yang menurunkan kinerja sel darah putih; serta penisilin atau pensilamin, yang menghambat ikatan kolagen dan menyebabkan resistensi bakteri pada luka (Arisanty, 2013).

8. Mobilisasi

Menurut Kozler (1955) dalam (Maryunani & Anik., 2014), mobilisasi merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap proses penyembuhan luka (Marlitasari, 2016) menjelaskan bahwa manfaat mobilisasi dini meliputi peningkatan peredaran darah, pencegahan komplikasi pasca operasi, pencegahan kontraktur, serta percepatan penyembuhan luka. Selain itu, mobilisasi dini juga memberikan manfaat bagi pasien pasca operasi, di mana mereka merasa lebih sehat dan kuat. Aktivitas bergerak dapat membantu mengembalikan fungsi otot-otot perut dan panggul, sehingga otot perut menjadi lebih kuat dan mempercepat proses kesembuhan. Manfaat lain dari mobilisasi dini adalah kembalinya peristaltik usus ke kondisi normal, serta peningkatan fungsi usus dan kandung kemih. Mobilisasi dini juga berperan dalam mempercepat kinerja organ-organ tubuh dan mencegah terjadinya trombosis serta tromboemboli.

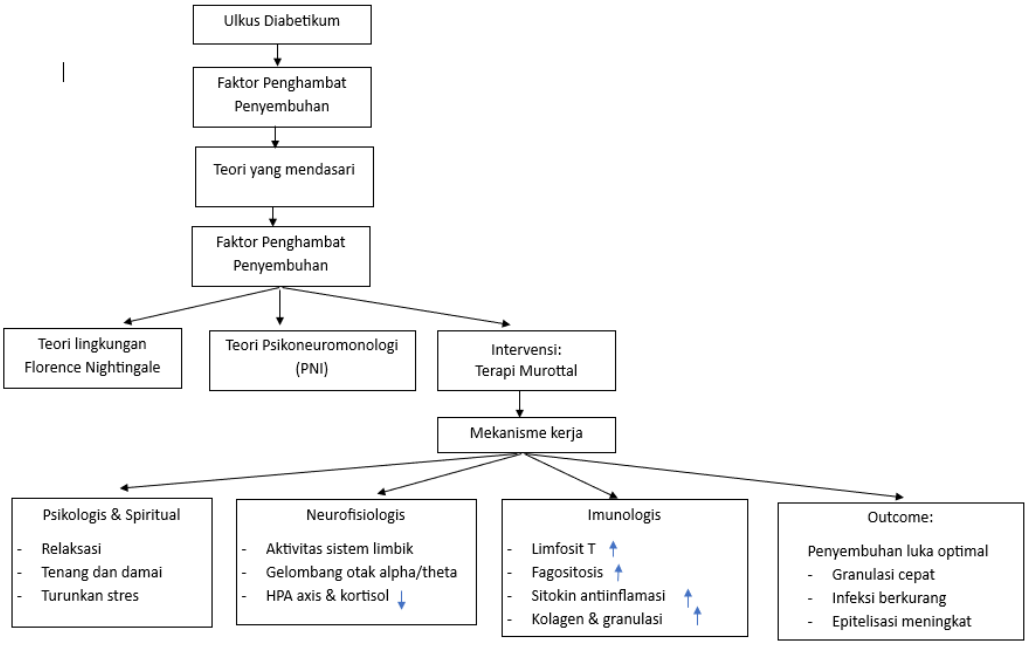
2.2.5 Pengaruh Terapi Murottal terhadap Proses Penyembuhan Luka

Penyembuhan luka tidak hanya bergantung pada faktor lokal dan sistemik secara fisik, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kondisi psikologis pasien. Stres psikologis terbukti dapat memperlambat proses penyembuhan luka melalui

aktivasi sumbu hipotalamus-pituitari-adrenal (HPA axis)**,** yang meningkatkan sekresi hormon kortisol secara kronis. Kortisol berlebih menghambat fungsi imun, menurunkan aktivitas makrofag dan neutrofil, serta mengganggu sintesis kolagen dan pembentukan jaringan granulasi(Sukron et al., 2023).

Keadaan relaksasi ini menekan HPA axis sehingga menurunkan kadar kortisol dalam darah. Dengan berkurangnya hormon stres, sistem imun menjadi lebih aktif, meningkatkan produksi limfosit T, sitokin antiinflamasi, serta mempercepat proses fagositosis dan pembentukan jaringan granulasi**.** Secara tidak langsung, terapi murottal memperkuat kondisi biologis tubuh untuk memperbaiki luka lebih cepat, melalui jalur psikoneuroimunologis yang menjembatani antara pikiran, sistem saraf, dan sistem kekebalan tubuh (Wulandari, 2024).

2.2.6 Pathway



2.3 Konsep Terapi Murotal

2.3.1 Pengertian Murotal

Murrotal Al-Quran adalah perekaman suara atau bacaan ayat-ayat suci Al-Quran yang dilantunkan oleh pembacanya, kemudian didengarkan oleh pendengar atau pembaca lainnya. Keistimewaan dari mendengarkan pembacaan Al-Quran dengan murrotal terletak pada pembentukan alunan ritme yang harmonis, menciptakan pengalaman mendengarkan yang menenangkan dan penuh makna secara spiritual (Yunus et al., 2021).

Murotal merupakan salah satu jenis musik yang memberikan pengaruh positif bagi pendengarnya (Makkasau A & Darwin D, 2020). Mendengarkan ayat-ayat Al-Qur'an yang dibacakan dengan tartil dan benar dapat membawa ketenangan jiwa. Lantunan ayat-ayat Al-Qur'an secara fisik mengandung

unsur-unsur manusia yang berfungsi sebagai instrumen penyembuhan dan merupakan alat yang mudah diakses (Heru, 2008).

2.3.2 Surat Ar-rahman

Surah dalam Al-Qur'an yang berfungsi sebagai *syifa'* atau penyembuh, dan dapat digunakan sebagai terapi murottal, salah satunya adalah Surah Ar-Rahman. Surah ke-55 dalam mushaf Al-Qur'an ini terdiri dari tujuh puluh delapan ayat dan menjelaskan tentang banyaknya nikmat yang Allah berikan kepada makhluk-Nya, sebagai wujud sifat-Nya yang Maha Pengasih. Ciri khas dari Surah Ar-Rahman adalah adanya ayat yang diulang sebanyak 31 kali, yaitu kalimat *"Fabiayyi aala'i rabbikumaa tukadzdzibaan"* yang berarti "Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?" Pengulangan ayat ini menciptakan efek hipnosis dan penekanan suara yang mampu mengalihkan perhatian serta memengaruhi kondisi gelombang otak pendengarnya. Dalam kondisi seperti ini, otak akan menurunkan aktivitasnya ke gelombang lebih lambat dan memproduksi hormon serotonin serta endorfin yang memberikan rasa nyaman, tenang, dan bahagia(Priyanto & Anggraeni, 2019).

Terapi murottal Surah Ar-Rahman memiliki tempo lambat berkisar antara 60 hingga 120 bpm, selaras dengan detak jantung manusia, sehingga tubuh, khususnya jantung, cenderung menyelaraskan ritmenya dengan alunan suara yang didengar. Hal ini berperan penting dalam memberikan efek relaksasi dan menstabilkan fungsi vital tubuh. Penelitian telah menunjukkan bahwa mendengarkan murottal selama 11–15 menit dapat menurunkan kadar hormon stres dan meningkatkan hormon endorfin secara alami, Dalam konteks

penyembuhan luka, kondisi psikologis yang stabil sangat penting karena stres dapat mengganggu regenerasi jaringan. Studi juga menunjukkan bahwa dibandingkan dengan musik instrumental, murottal lebih efektif dalam menurunkan stres dan menstabilkan respons fisiologis, yang secara tidak langsung mendukung proses penyembuhan luka(Anam, 2017).

Penelitian oleh (Alatas M, 2017) berjudul *"Pengaruh Terapi Murottal Surah Ar-Rahman terhadap Skor Pengkajian Luka (MUNGS) dan Pengkajian Stres (DASS) pada Pasien Diabetes Mellitus di Klinik Kitamura Pontianak"* menguatkan temuan ini. Dalam penelitian tersebut, terapi murottal dilakukan selama 14 hari berturut-turut kepada pasien diabetes dengan luka kaki diabetik. Hasilnya menunjukkan penurunan tingkat stres yang signifikan, di mana sebelum terapi terdapat 37,5% pasien mengalami stres berat, sementara setelah terapi 43,8% pasien berada dalam kondisi tidak stres. Penurunan stres ini dapat berkontribusi terhadap proses penyembuhan luka, karena kondisi psikologis yang lebih stabil dan hormon penyembuh yang meningkat mempercepat regenerasi jaringan (Alatas M, 2017). Dengan demikian, terapi murottal Surah Ar-Rahman memiliki potensi besar sebagai intervensi komplementer dalam mempercepat penyembuhan luka ulkus diabetik pada pasien diabetes melitus tipe 2(Anam, 2017).

2.3.3 Pengaruh Terapi Murottal Terhadap Proses Penyembuhan Luka

Penyembuhan luka ulkus diabetikum pada pasien dengan diabetes melitus tipe-2 merupakan proses kompleks yang tidak hanya dipengaruhi oleh terapi medis konvensional, tetapi juga oleh berbagai faktor non-fisik, seperti kondisi

psikologis, spiritualitas, dan lingkungan sekitar pasien. Salah satu teori keperawatan yang mendasari pemahaman ini adalah *Teori Lingkungan Florence Nightingale* (1859), yang menekankan bahwa penyembuhan optimal hanya dapat terjadi dalam lingkungan yang mendukung baik secara fisik maupun psiko-emosional. Dalam pandangan Nightingale, lingkungan yang bersih, tenang, hening, serta penuh ketentraman spiritual merupakan faktor penting dalam menciptakan suasana penyembuhan yang kondusif. Ketika pasien berada dalam kondisi yang nyaman dan bebas dari tekanan psikologis, sistem tubuh mereka akan merespons lebih baik terhadap upaya penyembuhan. Dalam konteks modern, terapi murotal, yakni mendengarkan lantunan ayat-ayat suci Al-Qur'an dengan irama yang pelan dan menenangkan, menjadi bentuk nyata dari penciptaan lingkungan spiritual tersebut. Terapi ini tidak hanya memberikan ketenangan batin, tetapi juga menjadi sarana refleksi yang mampu memperkuat aspek spiritual pasien serta menghadirkan rasa damai yang mendalam. Sejalan dengan teori Nightingale, konsep *healing environment* mencakup kebersihan jiwa dan kejernihan pikiran sebagai prasyarat penting untuk mempercepat pemulihan fisik (Ahmad & Ahmar, 2023).

Secara biologis, terapi murotal bekerja melalui mekanisme neurofisiologis yang memengaruhi sistem limbik otak, terutama bagian amigdala dan hipokampus, yang berperan dalam pengaturan emosi, persepsi nyeri, dan respon stres. Mendengarkan bacaan Al-Qur'an dapat memengaruhi aktivitas gelombang otak, di mana frekuensinya cenderung melambat dari kondisi aktif (gelombang beta) menuju kondisi lebih tenang seperti gelombang alpha atau

bahkan theta, yang biasanya terjadi saat seseorang berada dalam keadaan rileks atau meditatif. Proses ini dapat menekan aktivitas sumbu hipotalamus–pituitari–adrenal (HPA axis), yang berperan dalam respons stres akut dan kronis. Penurunan aktivitas HPA axis akan berdampak pada berkurangnya sekresi hormon kortisol, yakni hormon stres utama yang dikenal dapat memperlambat proses penyembuhan luka jika kadarnya tinggi secara kronik. Kortisol yang berlebih menyebabkan penurunan fungsi sel imun, seperti makrofag dan neutrofil, serta menghambat sintesis kolagen yang esensial dalam regenerasi jaringan luka. Dengan terapi murotal, ketenangan yang tercipta membantu pasien memasuki kondisi homeostasis, yaitu keseimbangan fisiologis optimal yang dibutuhkan tubuh untuk memperbaiki jaringan luka (Sukron et al., 2023).

Proses ini lebih lanjut diperkuat oleh Teori Psikoneuroimunologi (PNI), yang dikembangkan oleh Ader dan Cohen. Teori ini menjelaskan bahwa terdapat hubungan langsung antara kondisi psikologis (seperti stres atau relaksasi) dan sistem imun melalui jalur neuroendokrin. Dalam keadaan stres, produksi hormon pro-inflamasi meningkat, sementara kekebalan tubuh melemah. Sebaliknya, dalam kondisi tenang dan spiritual, terjadi peningkatan aktivitas sistem imun adaptif, yang mempercepat proses fagositosis dan produksi sitokin penyembuh. Penurunan stres akibat terapi murotal akan menyebabkan aktivasi fungsi imun, peningkatan aktivitas limfosit T, serta percepatan pembentukan jaringan granulasi dan kolagen pada luka ulkus diabetik. Oleh karena itu, terapi murotal dapat dipandang sebagai intervensi

non-farmakologis yang efektif, yang tidak hanya mempengaruhi aspek spiritual pasien, tetapi juga memiliki efek fisiologis langsung terhadap proses penyembuhan luka. Studi oleh (Wulandari, 2024) menegaskan bahwa mendengarkan murotal secara rutin berkontribusi dalam menurunkan kadar kortisol dan meningkatkan parameter imunologi pada pasien dengan luka kronis, termasuk ulkus diabetikum.

2.4 Konsep Stress

2.4.1 Pengaruh Stress Terhadap Penyembuhan Luka

a. Dampak Negatif Stress Pada Luka

Stres psikologis terbukti memperpanjang fase inflamasi luka, menurunkan aktivitas sel imun, dan memperlambat fase proliferasi dan epitelisasi. Penelitian (Kiecolt & Glaser, 2018) menunjukkan bahwa stres emosional meningkatkan produksi sitokin proinflamasi, yang menghambat regenerasi jaringan baru. Pada pasien ulkus diabetikum, stres memperburuk hiperglikemia, meningkatkan risiko infeksi, dan memperlambat pembentukan jaringan granulasi.

b. Kategori Pasien Stress dan Tidak Stress

Pasien yang mengalami stres umumnya memiliki kadar kortisol yang tinggi sehingga fungsi imunitas tubuh menjadi menurun. Kondisi ini menyebabkan proses pembentukan jaringan granulasi terhambat, risiko terjadinya infeksi meningkat, serta waktu yang dibutuhkan untuk penyembuhan luka menjadi lebih lama. Sebaliknya, pasien yang berada dalam kondisi tidak stres cenderung memiliki kadar kortisol yang stabil dengan fungsi imun yang lebih optimal. Hal

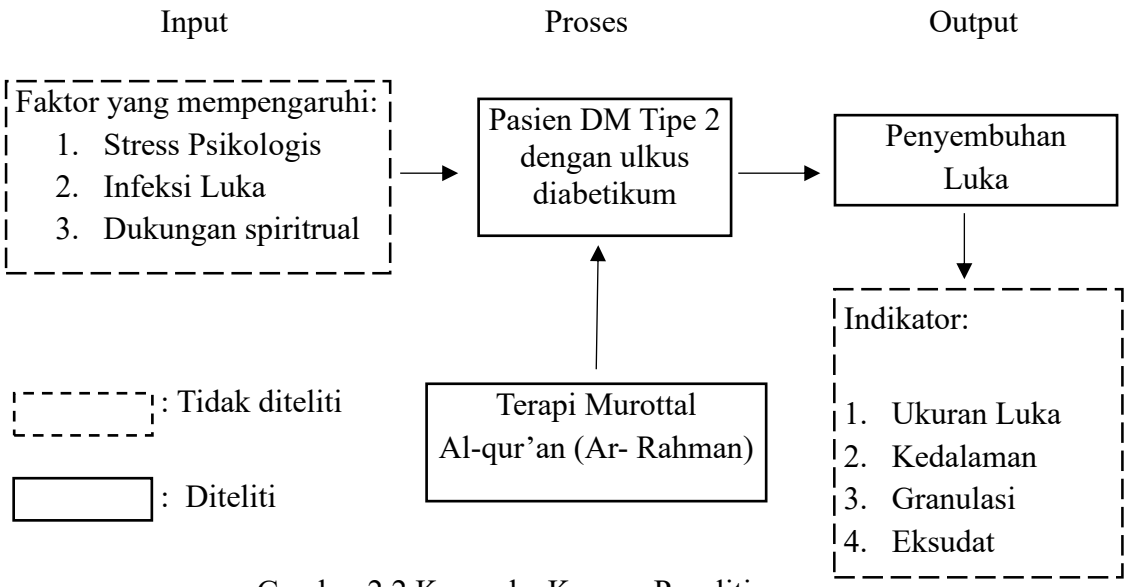
ini memungkinkan aktivitas fibroblas berjalan lebih baik sehingga proses granulasi dan epitelisasi berlangsung lebih cepat. Dengan demikian, kondisi psikologis pasien berperan penting dalam menentukan keberhasilan terapi luka kronis, karena perbedaan tingkat stres akan memengaruhi kualitas dan kecepatan penyembuhan luka (Christian et al., 2016)

2.4.2 Pengaruh Tidak Stress Terhadap Penyembuhan Luka

Kondisi tidak stres ditandai dengan aktivitas sistem saraf parasimpatik yang dominan, penurunan sekresi kortisol, serta peningkatan hormon endorfin dan serotonin yang menciptakan rasa nyaman dan tenang. Dalam kondisi ini, tubuh berada pada keadaan homeostasis yang mendukung perbaikan jaringan. Penelitian oleh (Kiecolt & Glaser, 2018) menemukan bahwa pasien dengan kondisi emosional stabil menunjukkan proses penyembuhan luka lebih cepat, dengan peningkatan granulasi dalam waktu 3–5 hari dibandingkan pasien yang mengalami stres berat.

Berbagai intervensi non-farmakologis dapat digunakan untuk menurunkan stres pasien luka kronis, salah satunya adalah terapi murottal. Mendengarkan bacaan Al-Qur'an dengan tartil menurunkan aktivitas HPA axis, menekan sekresi kortisol, serta meningkatkan relaksasi (E. Ningsih & Yusran, 2019). (Alatas, 2017) menunjukkan bahwa terapi murottal Surah Ar-Rahman menurunkan tingkat stres pasien diabetes, yang berdampak pada percepatan penyembuhan luka. Hal ini menunjukkan bahwa terapi spiritual efektif untuk membantu menciptakan kondisi tidak stres yang lebih mendukung regenerasi jaringan.

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep Penelitian

2.5.1 Uraian Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian ini menggambarkan hubungan antara terapi murottal Al-Qur'an dengan proses penyembuhan luka ulkus diabetikum pada pasien Diabetes Melitus (DM) Tipe 2. Pasien dengan DM Tipe 2 yang mengalami ulkus diabetikum sering menghadapi berbagai permasalahan klinis dan psikologis, seperti kecemasan, nyeri, dan stres. Faktor-faktor yang dapat memperburuk kondisi tersebut antara lain stres psikologis, status gizi yang buruk, infeksi pada luka, serta kurangnya dukungan spiritual. Kombinasi dari berbagai faktor ini tidak hanya menghambat proses penyembuhan secara fisiologis, tetapi juga berdampak negatif terhadap kualitas hidup pasien secara keseluruhan.

Sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, terapi murottal Al-Qur'an diterapkan sebagai intervensi non-farmakologis berbasis spiritual. Murottal adalah bacaan Al-Qur'an yang dilantunkan dengan suara merdu dan tartil, yang

dapat memberikan efek ketenangan bagi pendengarnya. Secara psikologis, murottal diyakini mampu menurunkan tingkat kecemasan dan stres melalui aktivasi sistem limbik dan pelepasan hormon relaksasi seperti endorfin dan dopamin. Dari sisi fisiologis, terapi ini juga membantu menurunkan tekanan darah, menstabilkan denyut jantung, serta meningkatkan toleransi terhadap nyeri. Dengan demikian, murottal berfungsi sebagai terapi pelengkap yang mendukung proses penyembuhan luka secara holistik, baik secara mental maupun fisik.

Hasil yang diharapkan dari intervensi ini adalah terjadinya perbaikan kondisi luka yang ditandai dengan beberapa indikator klinis. Indikator tersebut meliputi penurunan ukuran luka, berkurangnya kedalaman luka, peningkatan granulasi atau pembentukan jaringan baru yang sehat, serta berkurangnya jumlah eksudat atau cairan luka. Dengan adanya perubahan positif pada indikator-indikator tersebut, maka penyembuhan luka dapat dikatakan mengalami kemajuan. Oleh karena itu, kerangka konsep ini menegaskan bahwa terapi murottal Al-Qur’an berpotensi memberikan kontribusi signifikan terhadap proses penyembuhan luka ulkus diabetikum pada pasien DM Tipe 2, melalui pendekatan yang menyeluruh dan berbasis spiritual.

2.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah pernyataan atau dugaan yang menyatakan masalah penelitian dengan tingkat kebenaran yang masih lemah atau belum pasti, sehingga memerlukan pengujian empiris" (Yuliawan, 2021). Hipotesis merupakan pertanyaan yang menjadi dasar bagi seseorang melakukan penelitian. Untuk menjalankan penelitian dengan baik, peneliti perlu memiliki hipotesis yang dapat diuji menggunakan teknik tertentu" (Yuliawan, 2021). Hipotesis pada penelitian ini yaitu: Terdapat pengaruh pemberian terapi murottal terhadap proses penyembuhan luka pada pasien dengan diabetes melitus tipe-2.