

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Diabetes Melitus

2.1.1 Definisi Diabetes Melitus

Diabetes melitus adalah penyakit jangka panjang di mana kadar gula dalam darah lebih tinggi dari normal. Seseorang dapat dikatakan menderita diabetes jika kadar gula darah lebih dari 200 mg/dL dan kadar gula darah puasa sama atau lebih dari 126 mg/dL (Fitria et al., 2023). Diabetes melitus merupakan kondisi kenaikan kadar gula darah sebab penurunan sekresi insulin yang rendah oleh kelenjer pankreas atau produksi insulin yang tidak memadai (Kementrian Kesehatan RI, 2020).

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu penyakit metabolik kronik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) akibat kelainan pada sekresi insulin, kerja insulin, atau kombinasi keduanya. Keadaan hiperglikemia yang berlangsung dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein, serta menimbulkan kerusakan progresif pada berbagai organ tubuh (PERKENI, 2021).

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus

Menurut Fitria et al (2023) Diabetes melitus diklasifikasikan menjadi 4 yaitu diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2, diabetes gestasional, dan diabetes spesifik. Kasus diabetes yang paling umum terjadi adalah diabetes melitus tipe 1 dan diabetes melitus tipe 2.

a. Diabetes melitus tipe 1

Diabetes melitus tipe 1 merupakan kondisi ketika sel beta di pankreas mengalami kerusakan sehingga tubuh tidak mampu menghasilkan insulin. Kerusakan ini umumnya terjadi akibat proses autoimun, di mana sistem kekebalan tubuh keliru menyerang sel-sel yang berfungsi memproduksi insulin. Akibat tidak adanya produksi insulin, tubuh kehilangan kemampuan untuk mengatur kadar glukosa dalam darah. Penyakit ini paling sering muncul pada anak-anak, remaja, dan dewasa muda, meskipun pada dasarnya dapat terjadi pada usia berapa pun.

b. Diabetes melitus tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 adalah kondisi dimana terjadi akibat adanya resistensi insulin pada tubuh, yaitu ketika sel tidak mampu merespons insulin dengan optimal sehingga glukosa tidak dapat dimetabolisme secara efektif. Kondisi ini diperburuk oleh penurunan fungsi sel beta pankreas yang menyebabkan produksi insulin tidak mencukupi kebutuhan tubuh.

c. Diabetes gestasional

Diabetes gestasional adalah peningkatan kadar gula darah dalam tubuh pada saat kehamilan. Kondisi ini disebabkan karena adanya perubahan hormon pada ibu hamil yang mengakibatkan terjadinya retensi insulin. Diabetes gestasional bisa hilang ketika sudah melahirkan, tetapi bisa meningkatkan resiko ibu mengalami diabetes melitus tipe 2 dikemudian hari.

d. Diabetes Tipe Lain/Spesifik

Diabetes spesifik adalah sekelompok diabetes yang terjadi akibat sebab yang jelas. Berbeda dengan diabetes melitus tipe 1, tipe 2 dan gestasional.

Kondisi ini disebabkan oleh kelainan genetik yang memengaruhi fungsi sel beta atau kerja insulin, gangguan pancreas atau efek dari obat-obatan, serta penyakit lainnya yang dapat mengganggu regulasi glukosa.

2.1.3 Etiologi Diabetes Melitus

Diabetes sering kali muncul karena gabungan antara apa yang diturunkan secara genetik dan cara hidup atau kebiasaan seseorang. Selain itu, pengaruh dari lingkungan sekitar serta kemudahan mendapatkan dan memakai fasilitas kesehatan ikut berperan dalam memperbesar peluang munculnya diabetes beserta dampaknya. Seiring waktu, jika gula darah tidak dikontrol dengan benar, ini bisa merusak beragam sistem organ di tubuh, yang kemudian memicu berbagai masalah kesehatan yang berdampak pada kondisi tubuh secara umum.

Menurut Etiologi diabetes dipengaruhi oleh perpaduan antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Selain itu, terdapat pula penyebab lain seperti gangguan pada proses sekresi maupun kerja insulin, kelainan metabolik yang dapat menghambat produksi insulin, disfungsi mitokondria, serta berbagai kondisi medis lainnya yang berpotensi mengganggu toleransi glukosa dan berdampak pada regulasi kadar gula darah (Lastari et al., 2021).

2.1.4 Manifestasi Klinis Diabetes Melitus

Menurut Hardianto (2021) pada fase awal diabetes melitus tipe 2 sering tidak menunjukkan gejala sehingga banyak pasien tidak menyadari bahwa mereka sudah mengalami peningkatan kadar glukosa. Namun, seiring memburuknya kontrol gula darah, sejumlah tanda dan gejala khas mulai muncul. Gejala umum diabetes meliputi:

a. Polidipsia (Sering Haus)

Ketika kadar glukosa darah meningkat, tubuh kehilangan banyak air melalui urine sehingga penderita merasa kehausan berlebih.

b. Polifagia (Sering Lapar)

Gula tidak dapat masuk ke sel akibat resistensi insulin, sehingga tubuh merasa kekurangan energi dan memicu rasa lapar terus-menerus.

c. Poliuria (Sering Buang Air Kencing)

Tingginya kadar glukosa melebihi ambang ginjal menyebabkan air tertarik ke urine sehingga frekuensi buang air kecil meningkat.

d. Glikosuria (Adanya Gula dalam Urine)

Urine mengandung glukosa ketika kadar gula darah melebihi ± 180 mg/dL.

e. Dehidrasi

Pengeluaran urine yang berlebihan menyebabkan hilangnya banyak cairan tubuh, membuat penderita cepat haus dan lemas.

f. Kelelahan (*Fatigue*)

Tubuh tidak mampu memanfaatkan glukosa sebagai sumber energi sehingga penderita mudah merasa lelah meskipun makan banyak.

g. Penurunan Berat

Badan Karena sel tidak mendapat cukup energi dari glukosa, tubuh memecah jaringan otot dan lemak sehingga berat badan turun tanpa sebab jelas.

h. Gangguan Penglihatan

Kadar glukosa yang tinggi memengaruhi cairan pada lensa mata, membuat penglihatan kabur.

i. Gejala Lain

Termasuk kram otot, sembelit, serta infeksi jamur seperti andidiasis yang sering berulang.

2.1.5 Diagnosis Diabetes Melitus

Penentuan diagnosis diabetes melitus dilakukan berdasarkan pemeriksaan kadar glukosa dalam darah. Jenis pemeriksaan yang direkomendasikan adalah pengukuran glukosa menggunakan metode enzimatik dengan sampel plasma darah vena. Untuk memantau efektivitas terapi, nilai glukosa dapat dipantau menggunakan glukometer. Adapun keberadaan glukosa dalam urine (glukosuria) tidak dapat digunakan sebagai dasar penegakan diagnosis (PERKENI, 2019).

2.1.6 Patofisiologis Diabetes Melitus

Diabetes melitus tipe 1 terjadi akibat kerusakan sel β pankreas yang bersifat autoimun, sehingga produksi insulin menurun secara progresif hingga akhirnya tidak ada sama sekali. Kekurangan insulin menyebabkan glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel, sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah. Kondisi ini memicu tubuh menggunakan lemak sebagai sumber energi alternatif, yang menghasilkan pembentukan badan keton. Akumulasi keton dalam darah dapat menyebabkan ketoasidosis diabetik, yang merupakan salah satu komplikasi akut pada DM tipe 1.

Diabetes melitus tipe 2 ditandai oleh resistensi insulin pada jaringan perifer yang disertai dengan gangguan sekresi insulin oleh sel β pankreas. Pada tahap awal, pankreas meningkatkan produksi insulin untuk mengimbangi resistensi tersebut, namun seiring waktu kemampuan sel β menurun sehingga kadar insulin menjadi tidak mencukupi. Akibatnya, pengambilan glukosa oleh sel terganggu dan produksi

glukosa oleh hati meningkat, yang menyebabkan hiperglikemia kronis. Hiperglikemia yang berlangsung lama berperan dalam timbulnya berbagai komplikasi diabetes.

2.1.7 Komplikasi Diabetes Melitus

Diabetes melitus dapat menyebabkan berbagai komplikasi pada organ tubuh akibat hiperglikemia yang berlangsung lama. Menurut Aminuddin et al (2023) Komplikasi diabetes melitus dapat bersifat akut dan kronis.

a. Komplikasi akut

Komplikasi akut diabetes melitus merupakan kondisi kegawatdaruratan yang terjadi secara cepat akibat ketidakseimbangan kadar glukosa darah. Komplikasi ini umumnya disebabkan oleh hiperglikemia atau hipoglikemia yang tidak segera ditangani dan memerlukan penatalaksanaan medis segera. Bentuk utama komplikasi akut diabetes melitus meliputi hipoglikemia, ketoasidosis diabetik, dan sindrom hiperglikemik hiperosmolar, yang masing-masing dapat menimbulkan gangguan kesadaran hingga mengancam jiwa apabila tidak ditangani dengan tepat.

b. Komplikasi Kronis

Komplikasi kronis pada diabetes melitus adalah kondisi yang muncul secara bertahap sebagai akibat dari hiperglikemia yang berlangsung lama dan tidak terkontrol, sehingga menimbulkan kerusakan progresif pada berbagai organ serta sistem tubuh, khususnya pada pembuluh darah dan sistem saraf.

2.2 Konsep Luka Gangren

2.2.1 Definisi Luka Gangren

Gangren merupakan kondisi patologis serius yang terjadi akibat kematian jaringan tubuh karena terhambatnya aliran darah ke area tertentu yang disertai infeksi mikroorganisme (Bagchi et al., 2020; Versey et al., 2021). Kondisi ini paling sering ditemukan pada ekstremitas bawah, seperti kaki dan jari-jari, terutama pada pasien dengan gangguan metabolik kronis seperti diabetes melitus. Menurut (Efendi et al., 2020) gangren pada pasien diabetes berawal dari luka kecil yang tidak sembuh, kemudian berkembang menjadi jaringan mati akibat sirkulasi darah yang buruk dan kadar gula darah yang tinggi yang menghambat proses regenerasi sel (Efendi et al., 2020). Secara fisiologis, penyebab utama gangren adalah penurunan perfusi jaringan, yang mengakibatkan jaringan kekurangan oksigen dan nutrisi (Hall & Hall, 2021).

Kurangnya suplai darah ini menimbulkan kondisi hipoksia yang menyebabkan kematian sel (nekrosis), diikuti oleh pertumbuhan bakteri anaerob yang memperburuk kondisi luka (Eriksson et al., 2022). Maulidia et al. (2022) menjelaskan bahwa gangren berkembang cepat pada pasien dengan neuropati perifer, di mana sensasi nyeri berkurang sehingga luka awal sering tidak disadari oleh pasien (Maulidia et al., 2022). Akibatnya, luka tersebut tidak mendapatkan perawatan segera dan berlanjut menjadi infeksi yang parah (Frykberg & Banks, 2015).

Dalam perspektif klinis, gangren bukan sekadar luka yang sulit sembuh, melainkan tanda adanya kegagalan sistem vaskuler dan imunitas tubuh dalam mempertahankan integritas jaringan (American Diabetes Association Professional

Practice Committee for Diabetes, 2026). Dalam Penelitian, Carolina et al (2024) menegaskan bahwa gangren diabetikum menjadi salah satu komplikasi kronis yang paling sering ditemukan pada penderita diabetes melitus tipe 2, di mana kadar glukosa yang tidak terkontrol memperburuk fungsi pembuluh darah dan menurunkan kemampuan tubuh melawan infeksi akibatnya, proses penyembuhan luka berlangsung lebih lama, bahkan berisiko berujung pada tindakan amputasi dalam penelitian tersebut, sebagian besar pasien mengalami perpanjangan waktu penyembuhan lebih dari tiga minggu karena adanya infeksi sekunder dan keterlambatan perawatan (Carolina et al., 2024).

Dari sisi keperawatan, gangren dikategorikan sebagai luka kronik yang memerlukan pendekatan komprehensif dan berkelanjutan, proses perawatan luka gangren mencakup pembersihan rutin, pengendalian infeksi, perawatan balutan yang sesuai dengan kondisi luka, serta pemantauan kadar glukosa darah (Santoso et al., 2022). Selain itu, edukasi pasien memegang peranan penting dalam mempercepat penyembuhan karena ketidakpatuhan terhadap pengobatan sering kali menjadi penyebab utama keterlambatan penyembuhan juga menekankan pentingnya keterlibatan tenaga keperawatan dalam memberikan bimbingan kepada pasien terkait perawatan mandiri di rumah, seperti menjaga kebersihan kaki dan mengenali tanda-tanda infeksi dini (Satria, Amalia, Safuni, et al., 2024).

Menurut Prastyo & Hamim (2025), secara psikososial, gangren memberikan dampak signifikan terhadap kualitas hidup pasien dan mengemukakan bahwa dukungan keluarga berperan besar dalam membantu pasien mengatasi kecemasan dan meningkatkan motivasi untuk menjalani pengobatan secara teratur (Prasetyo, 2025). Faktor psikologis ini turut memengaruhi sistem imun tubuh dan dapat

memperlambat proses penyembuhan bila tidak ditangani dengan baik (Hall & Hall, 2021). Oleh karena itu, pendekatan biopsikososial perlu diterapkan dalam penanganan gangren agar hasil penyembuhan lebih optimal (Ruswati et al., 2025).

Dengan demikian, gangren dapat dipahami sebagai kondisi kompleks yang melibatkan interaksi antara faktor biologis, vaskuler, metabolik, dan psikologis (Efendi et al., 2020). Gangren tidak hanya merupakan masalah lokal pada jaringan, tetapi juga mencerminkan kondisi sistemik tubuh yang terganggu, khususnya pada pasien dengan diabetes melitus. Penelitian Ruswati et al. (2025) menunjukkan bahwa keberhasilan penyembuhan gangren sangat dipengaruhi oleh keterpaduan antara penanganan medis, keperawatan, dan dukungan sosial (Ruswati et al., 2025). Dalam konteks penelitian ini yang dilakukan di Rumah Sakit Siti Khodijah Sepanjang, pemahaman tentang pengertian gangren menjadi dasar penting untuk menganalisis berbagai faktor yang mempengaruhi lamanya penyembuhan luka (Ruswati et al., 2025).

2.2.2 Jenis-Jenis Luka Gangren

Secara umum, gangren dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan penyebab dan karakteristik klinisnya. Jenis-jenis gangren ini memiliki perbedaan dalam proses terjadinya, gambaran klinis, serta strategi perawatannya. Menurut Maulidia et al (2022) dan Susila & Swastini (2022), jenis gangren yang sering dijumpai pada pasien meliputi gangren kering, gangren basah, gangren gas, dan gangren internal.

a. Gangren Kering (*Dry Gangrene*)

Gangren kering biasanya terjadi akibat iskemia kronik tanpa adanya infeksi bakteri dan sering ditemukan pada pasien dengan gangguan sirkulasi perifer

seperti aterosklerosis atau diabetes melitus. Jaringan yang mengalami gangren kering tampak kering, keras, berwarna coklat kehitaman, serta memiliki batas yang jelas antara jaringan sehat dan jaringan nekrosis. Pada penderita diabetes, gangren kering berkembang secara perlahan dan sering kali tidak menimbulkan nyeri hebat akibat adanya neuropati perifer. Meskipun penyebarannya relatif lambat, gangren kering tetap berisiko mengalami infeksi sekunder yang dapat memperburuk kondisi luka (Carolina et al., 2024).

b. Gangren Basah (*Wet Gangrene*)

Berbeda dengan gangren kering, gangren basah disebabkan oleh kombinasi iskemia dan infeksi bakteri. Luka tampak lembek, berbau busuk, dan mengeluarkan cairan purulen. Proses penyebarannya cepat dan dapat menyebabkan sepsis apabila tidak segera ditangani. (Efendi et al., 2020) menyebutkan bahwa gangren basah memerlukan perawatan intensif, termasuk pemberian antibiotik dan tindakan debridement rutin untuk mengangkat jaringan nekrotik. Perawatan luka yang kurang tepat atau kebersihan yang buruk dapat memperpanjang waktu penyembuhan, seperti yang ditemukan dalam penelitian di Klinik Alficare.

c. Gangren Gas (*Gas Gangrene*)

Gangren jenis ini disebabkan oleh infeksi bakteri *Clostridium perfringens* yang menghasilkan gas di dalam jaringan. Gejala khasnya meliputi pembengkakan cepat, rasa nyeri hebat, keluarnya gelembung gas di bawah kulit, serta bau busuk yang khas. (Daryaman et al., 2024) menambahkan bahwa gangren gas merupakan kondisi gawat darurat medis yang memerlukan

penanganan segera karena dapat menyebabkan kematian jaringan yang luas dalam waktu singkat.

d. Gangren Internal

Gangren ini terjadi pada organ dalam seperti usus, kandung empedu, atau paru-paru akibat terhambatnya aliran darah di organ tersebut. Karena lokasinya yang tidak tampak, diagnosis sering terlambat dilakukan. Lee et al (2024) mengemukakan bahwa gangren internal sering dikaitkan dengan komplikasi serius seperti sepsis sistemik, sehingga memerlukan evaluasi radiologis dan tindakan medis cepat.

Setiap jenis gangren memiliki karakteristik dan mekanisme patogenesis yang berbeda, namun ke semuanya dapat berujung pada proses penyembuhan luka yang kompleks dan memerlukan waktu lama, terutama pada pasien dengan penyakit metabolik kronis seperti diabetes melitus. Kustianingrum et al (2021) menunjukkan bahwa penanganan gangren tidak cukup hanya dengan terapi farmakologis, tetapi juga membutuhkan intervensi inovatif seperti penggunaan plester hidrogel berbasis bahan alami untuk mempercepat regenerasi jaringan.

Dalam konteks penelitian di Rumah Sakit Siti Khodijah Sepanjang pemahaman tentang berbagai jenis gangren menjadi penting untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi lamanya proses penyembuhan luka. Setiap tipe gangren memiliki tingkat infeksi, kerusakan jaringan, dan respon tubuh yang berbeda, sehingga waktu penyembuhannya pun bervariasi (Wang et al., 2025). Dengan demikian, klasifikasi dan karakteristik jenis gangren tidak hanya menjadi dasar diagnostik, tetapi juga menjadi pijakan

dalam menyusun strategi perawatan dan intervensi keperawatan yang tepat bagi pasien.

2.2.3 Lama Penyembuhan Luka

Proses penyembuhan luka merupakan suatu mekanisme biologis kompleks yang terjadi sebagai respons tubuh terhadap kerusakan jaringan. Lama penyembuhan luka menggambarkan jangka waktu yang dibutuhkan sejak luka pertama kali terbentuk hingga jaringan mengalami regenerasi dan kembali berfungsi secara normal. Dalam konteks luka gangren, durasi penyembuhan sangat bervariasi tergantung pada luasnya kerusakan jaringan, derajat infeksi, kondisi vaskularisasi, serta keadaan sistemik pasien seperti status gizi dan penyakit penyerta (Efendi et al., 2020).

Menurut Maulidia et al (2022), lama penyembuhan luka dapat dikategorikan menjadi cepat, sedang, dan lama berdasarkan waktu rata-rata penutupan jaringan. Pada pasien dengan luka gangren, terutama akibat komplikasi diabetes melitus, penyembuhan umumnya berlangsung lebih lama dibanding luka traumatik biasa. Hal ini disebabkan karena gangguan metabolik dan vaskular yang menyebabkan perfusi jaringan menurun, sehingga suplai oksigen dan nutrisi ke area luka tidak optimal. Akibatnya, proses pembentukan kolagen, proliferasi fibroblas, dan epitelisasi menjadi terhambat.

Secara fisiologis, penyembuhan luka melewati empat fase utama, yaitu fase hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan maturasi (Santoso et al., 2022). Pada fase hemostasis, tubuh menghentikan perdarahan melalui proses pembekuan darah. Selanjutnya, fase inflamasi berfungsi membersihkan jaringan dari debris dan mikroorganisme. Fase proliferasi ditandai dengan pembentukan jaringan granulasi,

sedangkan fase maturasi atau *remodeling* merupakan tahap akhir di mana jaringan menjadi kuat dan elastis kembali. Lama atau cepatnya tiap fase ini sangat bergantung pada kondisi sistemik pasien dan perawatan yang diberikan. Pada pasien gangren, proses inflamasi cenderung lebih panjang karena adanya infeksi dan nekrosis jaringan yang luas (Daryaman et al., 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh (Carolina et al., 2024) menunjukkan bahwa rata-rata lama penyembuhan luka gangren diabetikum pada pasien di RSUD dr. Murjani Sampit berkisar antara 2 hingga 6 minggu, tergantung pada tingkat keparahan luka, kadar gula darah, dan kepatuhan pasien terhadap terapi. Hal ini sejalan dengan hasil studi Lee et al (2024) yang menemukan bahwa kontrol glukosa darah dan kualitas perawatan luka menjadi dua faktor paling dominan dalam mempercepat penyembuhan luka pada pasien dengan komplikasi kaki diabetik. Ketika kadar glukosa tinggi, proses fagositosis dan aktivitas leukosit menurun sehingga infeksi sulit dikendalikan dan penyembuhan tertunda.

Selain faktor fisiologis, aspek psikologis dan sosial juga memengaruhi lama penyembuhan luka. Dukungan keluarga, misalnya, terbukti membantu pasien menjaga motivasi dan kepatuhan terhadap pengobatan (Prastyo et al., 2023). Kondisi emosional yang stabil dapat mengoptimalkan sistem imun tubuh dan mempercepat regenerasi jaringan. Sebaliknya, stres, cemas, atau kurangnya dukungan sosial dapat memperlambat pemulihan luka gangren.

Penelitian lokal juga mendukung temuan tersebut, Efendi et al (2020) menyebutkan bahwa di Klinik Alficare, faktor yang paling memengaruhi lama penyembuhan luka gangren meliputi kontrol kadar gula darah, asupan nutrisi, dan teknik perawatan luka. Pasien dengan gizi buruk cenderung mengalami

perpanjangan waktu penyembuhan karena tubuh kekurangan protein dan vitamin yang diperlukan untuk pembentukan jaringan baru. Hal serupa diungkap oleh Andini et al (2024), bahwa penerapan perawatan integritas kulit yang tepat dan peran aktif tenaga kesehatan dalam melakukan evaluasi luka secara berkala dapat mempersingkat lama penyembuhan luka gangren pada pasien diabetes melitus.

Selain itu, inovasi dalam bidang perawatan luka juga turut berperan. Penggunaan bahan alami seperti ekstrak daun sidaguri dalam bentuk plester hidrogel terbukti mempercepat proses granulasi dan menekan pertumbuhan bakteri pada luka gangren (Kustianingrum et al., 2021). Pendekatan ini menunjukkan bahwa lama penyembuhan luka dapat dipersingkat apabila terapi konvensional dikombinasikan dengan metode perawatan modern atau alternatif yang memiliki efek antibakteri dan stimulasi regeneratif.

Susila & Swastini (2022) dalam penelitiannya juga menjelaskan bahwa penggunaan tanaman tradisional seperti lidah buaya, daun binahong, dan kunyit memiliki kandungan senyawa aktif yang dapat mempercepat proses penyembuhan luka gangren melalui mekanisme anti inflamasi dan antioksidan. Namun demikian, efektivitas penggunaan bahan alami tetap memerlukan pengawasan tenaga kesehatan agar tidak menimbulkan efek iritasi atau infeksi sekunder yang justru memperlambat penyembuhan.

Lebih lanjut, faktor lingkungan dan kualitas perawatan luka menjadi komponen penting. Ruswati et al (2025) menyatakan bahwa perawatan luka diabetikum harus dilakukan secara aseptik dengan pemilihan balutan yang sesuai untuk menjaga kelembaban luka (*moist wound healing*). Balutan yang terlalu kering atau terlalu lembap dapat memperburuk kondisi jaringan dan memperpanjang

waktu penyembuhan. Oleh karena itu, penerapan prinsip *wound bed preparation* seperti *debridement*, kontrol infeksi, dan pemantauan eksudat menjadi bagian integral dalam mempercepat penyembuhan luka gangren.

Dari berbagai penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa lama penyembuhan luka gangren tidak hanya bergantung pada satu faktor tunggal, melainkan merupakan hasil interaksi antara faktor internal dan eksternal pasien. Faktor internal meliputi kadar gula darah, status gizi, usia, sirkulasi darah, dan penyakit penyerta, sedangkan faktor eksternal mencakup metode perawatan luka, lingkungan perawatan, dukungan keluarga, serta keterampilan tenaga kesehatan.

Ketika seluruh aspek tersebut dikelola secara optimal, maka waktu penyembuhan luka gangren dapat dipersingkat, risiko amputasi berkurang, dan kualitas hidup pasien meningkat (Satria, Amalia, & Safuni, 2024). Dengan demikian, dalam konteks penelitian di Rumah Sakit Siti Khodijah Sepanjang, pemahaman terhadap faktor-faktor yang memengaruhi lama penyembuhan luka gangren menjadi landasan penting bagi tenaga kesehatan untuk menentukan strategi perawatan yang tepat, meningkatkan efektivitas intervensi, serta meminimalkan komplikasi yang mungkin timbul akibat keterlambatan penyembuhan.

2.2.4 Faktor -Faktor yang Mempengaruhi Lama Penyembuhan Luka

Proses penyembuhan luka gangren merupakan hasil dari interaksi kompleks antara faktor internal pasien dan faktor eksternal yang berkaitan dengan perawatan luka. Lama waktu penyembuhan tidak hanya bergantung pada tingkat keparahan luka, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kondisi fisiologis, psikologis, serta lingkungan perawatan pasien. Ketidakseimbangan pada salah satu faktor tersebut dapat menyebabkan luka menjadi kronik dan memperpanjang waktu penyembuhan,

terutama pada luka gangren (Frykberg & Banks, 2015). Oleh karena itu, menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi lama penyembuhan luka menjadi hal penting untuk meningkatkan kualitas perawatan dan mempercepat proses penyembuhan pasien di Rumah Sakit Siti Khodijah Sepanjang.

1. Usia

Usia merupakan salah satu faktor biologis yang memengaruhi kecepatan penyembuhan luka. Pada usia lanjut, kemampuan regenerasi sel mengalami penurunan, suplai darah ke jaringan berkurang, dan proses metabolisme melambat. Hal ini mengakibatkan pembentukan jaringan granulasi menjadi lebih lama dan daya tahan tubuh terhadap infeksi menurun (Maulidia et al., 2022). Penelitian (Carolina et al., 2024) menemukan bahwa pasien berusia di atas 60 tahun memiliki waktu penyembuhan luka gangren lebih dari tiga minggu dibandingkan pasien usia produktif. Kondisi ini berkaitan dengan berkurangnya elastisitas pembuluh darah dan keterlambatan respons inflamasi yang diperlukan untuk memulai proses penyembuhan luka. Oleh karena itu, kelompok usia lanjut menjadi populasi yang paling rentan mengalami keterlambatan penyembuhan gangren.

2. Status Gizi

Status gizi berperan penting dalam setiap tahapan penyembuhan luka, mulai dari pembentukan kolagen hingga proses epitelisasi. Pasien dengan kekurangan asupan protein, vitamin C, dan zinc akan mengalami hambatan dalam pembentukan jaringan baru dan penutupan luka (Daryaman et al., 2024). Dalam penelitian Efendi et al (2020), ditemukan bahwa pasien dengan status gizi baik memiliki rata-rata lama penyembuhan luka lebih cepat dibandingkan

pasien dengan gizi kurang. Hal ini sejalan dengan pendapat Lee et al (2024) yang menjelaskan bahwa nutrisi adekuat mendukung aktivitas fibroblas, angiogenesis, serta peningkatan kekuatan jaringan luka. Maka, pemenuhan gizi seimbang menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan dalam asuhan keperawatan pasien gangren di Rumah Sakit Siti Khodijah Sepanjang.

3. Penyakit Penyerta (Komorbiditas)

Adanya penyakit penyerta seperti diabetes melitus, hipertensi, atau penyakit vaskular perifer terbukti memperlambat proses penyembuhan luka. Pasien diabetes melitus, misalnya, memiliki kadar glukosa darah yang tinggi sehingga menghambat aktivitas leukosit dan mengurangi suplai oksigen ke jaringan luka (Santoso et al., 2022). Penelitian Carolina et al (2024) menunjukkan bahwa 78% pasien dengan gangren diabetikum mengalami penyembuhan luka lebih dari 21 hari. Kondisi hiperglikemia kronis juga meningkatkan risiko infeksi sekunder yang semakin memperburuk kondisi luka. Dengan demikian, kontrol penyakit penyerta secara optimal sangat diperlukan untuk mempercepat proses penyembuhan luka gangren.

4. GDS

Hiperglikemia menghambat fungsi leukosit, memperlambat angiogenesis, dan meningkatkan risiko infeksi luka. Kontrol GDS yang buruk berhubungan dengan lamanya penyembuhan luka pada pasien diabetes melitus (American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes, 2026). Pengendalian kadar GDS yang optimal melalui terapi insulin, obat antidiabetik oral, serta pengaturan diet dan aktivitas fisik berperan penting dalam

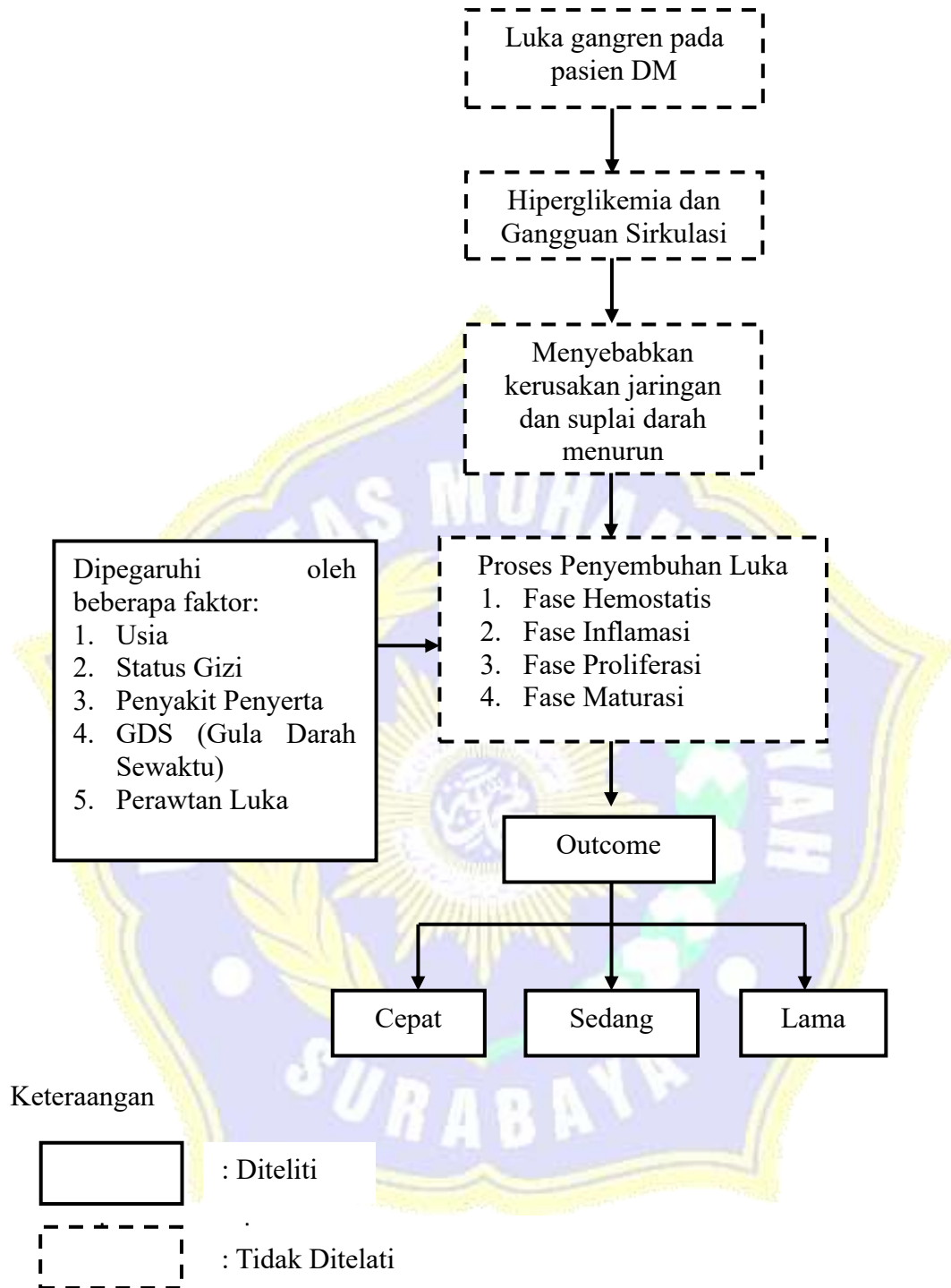
mempercepat proses penyembuhan luka dan menurunkan risiko komplikasi pada pasien diabetes melitus (Hall & Hall, 2021).

2.2.5 Proses Penyembuhan Luka

Proses penyembuhan luka merupakan serangkaian mekanisme biologis yang kompleks untuk memperbaiki jaringan yang rusak, melibatkan interaksi sel, mediator kimia, dan jaringan tubuh hingga terbentuk jaringan baru yang fungsional (Wilkinson & Hardman, 2020). Proses penyembuhan luka secara umum terdiri dari tiga fase utama, yaitu fase inflamasi, proliferasi, dan maturasi. Fase inflamasi merupakan tahap awal yang terjadi segera setelah luka, ditandai dengan respons peradangan, peningkatan permeabilitas pembuluh darah, serta migrasi leukosit untuk membersihkan jaringan nekrotik dan mencegah infeksi. Selanjutnya, fase proliferasi ditandai dengan pembentukan jaringan granulasi, angiogenesis, serta epitelisasi yang berfungsi menutup luka. Tahap terakhir adalah fase maturasi atau *remodeling*, yaitu proses pematangan jaringan melalui reorganisasi kolagen sehingga jaringan menjadi lebih kuat dan mendekati kondisi normal (IDF, 2021)

Pada pasien diabetes melitus, proses penyembuhan luka sering mengalami gangguan akibat kondisi hiperglikemia yang dapat menurunkan fungsi leukosit, menghambat angiogenesis, serta menyebabkan gangguan sirkulasi darah. Kondisi tersebut mengakibatkan fase inflamasi berlangsung lebih lama dan fase proliferasi terhambat, sehingga luka cenderung mengalami penyembuhan yang lebih lambat dan berisiko tinggi mengalami infeksi atau komplikasi seperti gangren (IDF, 2021).

2.3 Kerangka Konsep



Gambar 2. 1 Kerangka Konsep

2.4 Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara dari rumusan masalah penelitian yang telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Hipotesis dibuat sebelum penelitian dilaksanakan untuk memberikan informasi atau petunjuk dalam penelitian (Nursalam, 2022)

1. H_0 : Tidak terdapat hubungan antara faktor-faktor yang mempengaruhi (usia, status gizi, penyakit penyerta dan GDS dan perawatan luka) dengan lama penyembuhan luka gangren pada pasien di Rumah Sakit Siti Khodijah Sepanjang.
2. H_1 : Terdapat hubungan antara faktor-faktor yang mempengaruhi (usia, status gizi, penyakit penyerta, GDS dan perawatan luka) dengan lama penyembuhan luka gangren pada pasien di Rumah Sakit Siti Khodijah Sepanjang.

