



## Literature Review: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Penyembuhan Luka Kaki Gangren pada Penderita DM Tipe 2

Adelia Stefhanie<sup>1</sup>, Rizqa Wahdini<sup>2</sup>, Nia Roslianya<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Sarjana Keperawatan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan RS Husada

<sup>2</sup>riqzawahdini9@mail.com

### Abstract

*Type 2 diabetes mellitus is a chronic metabolic disease characterized by impaired glucose regulation, which, if poorly managed, can lead to serious complications such as gangrenous foot ulcers. These ulcers can reduce patients' quality of life, increase the risk of amputation, and prolong hospitalization. The wound healing process in patients with type 2 diabetes is influenced by various interrelated factors. This study aims to identify and analyze the factors that influence the healing process of gangrenous foot ulcers in patients with type 2 diabetes mellitus. This study used a systematic literature review method based on the PRISMA guidelines. Articles were retrieved from databases such as PubMed, Cochrane, and Scopus using relevant keywords. Eight articles that met the inclusion criteria were analyzed based on study design, population, and topic relevance. The study found five main factors affecting wound healing in gangrenous diabetic foot ulcers: age, gender, wound stage, blood glucose control, and duration of wound care. These factors are interconnected and significantly impact the speed and success of wound healing. A comprehensive understanding of these factors is essential for healthcare providers in designing appropriate interventions and improving the effectiveness of wound care in patients with type 2 diabetes mellitus.*

**Keywords:** Type 2 diabetes mellitus, gangrenous foot ulcer, wound healing, blood glucose control, wound care

### Abstrak

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit metabolism kronis yang ditandai dengan gangguan regulasi glukosa, yang jika tidak ditangani dengan baik dapat menimbulkan komplikasi serius, salah satunya luka kaki gangren. Luka kaki gangren dapat menurunkan kualitas hidup pasien, meningkatkan risiko amputasi, serta memperpanjang masa rawat inap. Penyembuhan luka pada pasien DM tipe 2 sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berinteraksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi proses penyembuhan luka kaki gangren pada pasien diabetes melitus tipe 2. Metode yang digunakan adalah literature review sistematis dengan pedoman PRISMA. Artikel diperoleh dari database PubMed, Cochrane, dan Scopus menggunakan kata kunci relevan. Delapan artikel yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis berdasarkan desain penelitian, populasi, dan kesesuaian topik. Ditemukan lima faktor utama yang memengaruhi penyembuhan luka kaki gangren, yaitu usia, jenis kelamin, stadium luka, kontrol gula darah, dan lama perawatan luka. Faktor-faktor ini saling berkaitan dan memiliki dampak signifikan terhadap kecepatan serta keberhasilan penyembuhan luka. Pemahaman mendalam tentang faktor-faktor ini penting untuk membantu tenaga kesehatan merancang intervensi yang tepat dan meningkatkan efektivitas perawatan luka pada pasien diabetes melitus tipe 2.

**Kata kunci:** Diabetes melitus tipe 2, luka kaki gangren, penyembuhan luka, kontrol gula darah, perawatan luka

© 2025 Jurnal Pustaka Keperawatan

### 1. Pendahuluan

Diabetes Melitus Tipe 2 merupakan salah satu penyakit metabolism yang semakin meningkat prevalensinya di seluruh dunia. Menurut data dari International Diabetes Federation (IDF), pada tahun 2019, sekitar 463 juta orang di dunia berusia antara 20 hingga 79 tahun menderita diabetes, yang setara dengan 9,3% dari populasi global. Penyakit ini ditandai dengan defisiensi insulin relatif yang disebabkan oleh disfungsi sel pankreas dan resistensi

insulin, yang dapat mengakibatkan komplikasi serius jika tidak ditangani dengan baik. Diabetes Melitus Tipe 2 sering kali terkait dengan faktor risiko yang dapat dimodifikasi, seperti obesitas, kurangnya aktivitas fisik, dan pola makan yang tidak sehat, serta faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi, seperti usia dan riwayat keluarga.

Peningkatan angka kejadian DM Tipe 2 tidak hanya menjadi masalah kesehatan individu, tetapi juga menjadi tantangan besar bagi sistem kesehatan

global. Penyakit ini berkontribusi signifikan terhadap morbiditas dan mortalitas, dengan komplikasi jangka panjang yang dapat mempengaruhi berbagai organ tubuh, termasuk jantung, ginjal, dan sistem saraf. Oleh karena itu, penting untuk memahami faktor risiko, gejala, dan strategi pengelolaan yang efektif untuk mencegah dan mengobati DM Tipe 2. Melalui pendekatan yang komprehensif, termasuk edukasi, perubahan gaya hidup, dan terapi farmakologis, diharapkan prevalensi DM Tipe 2 dapat dikurangi dan kualitas hidup pasien dapat ditingkatkan [17].

DM Tipe 2 merupakan penyakit metabolik kronis yang paling banyak terjadi di dunia, termasuk di Indonesia. Kondisi ini kondisi ini ditandai oleh naiknya konsentrasi glukosa darah meningkat akibat adanya resistensi terhadap kerja insulin dan terganggunya fungsi sel beta pankreas. Menurut Kementerian Kesehatan RI, DM tipe 2 merupakan beban kesehatan yang terus meningkat setiap tahunnya dan menjadi penyebab utama berbagai komplikasi, termasuk luka kronik dan gangren. Luka gangren yang terjadi pada pasien DM tipe 2

dapat menimbulkan dampak signifikan terhadap kualitas hidup pasien dan beban pelayanan kesehatan.

Gangren kaki adalah kondisi medis di mana jaringan di kaki mati karena aliran darah terganggu karena iskemi atau infeksi. Pada penderita diabetes tipe 2, hiperglikemia yang berkepanjangan dapat menyebabkan gangren kaki. Infeksi biasanya tidak terjadi pada gangren kering, yang sering terjadi karena penurunan aliran darah yang perlahan. Jaringan akan mengerut dan berwarna coklat atau hitam saat mengering. Selain itu, ada gangren basah, yang disebabkan oleh infeksi bakteri yang berkembang cepat dan sering disertai dengan pembengkakan, kemerahan, dan keluarnya nanah. Gangren basah merupakan kondisi yang lebih berbahaya dan memerlukan perawatan medis. Gangren gas juga dapat terjadi karena infeksi bakteri anaerob, yang menghasilkan gas dalam jaringan. Ini adalah kondisi medis yang sangat serius dan membutuhkan perawatan langsung. Gangren diabetik, yang terjadi ketika jaringan tubuh rusak karena kekurangan darah, adalah salah satu komplikasi yang paling berbahaya dari diabetes melitus. Diabetes menyebabkan kerusakan pembuluh darah perifer (penyakit pembuluh darah perifer) dan neuropati perifer (neuropati perifer), terutama di daerah ekstremitas bawah seperti kaki. Kedua penyakit ini sering terjadi pada pasien ini. Gejala utama gangren diabetik adalah ulkus kaki diabetik, yang jika tidak diobati dapat berkembang menjadi infeksi yang parah. Neuropati merusak saraf tepi, yang mengurangi rasa sakit. Akibatnya, pasien seringkali tidak menyadari bahwa mereka memiliki luka kecil di kaki mereka. Luka kecil yang tidak

diobati dapat berkembang menjadi infeksi yang serius, seperti gangren, jika tidak diobati [8].

Terdapat beberapa penyembuhan luka etaboli pada pasien DM Tipe 2 merupakan proses kompleks yang dipengaruhi oleh berbagai etaboli. Faktor-faktor ini saling berkaitan dan memerlukan perhatian khusus dalam penanganannya. Di antara metabolic faktor yang paling signifikan adalah usia, jenis kelamin, stadium luka, metabolic kadar gula darah, dan lama perawatan luka. Kelima metabolic ini berkontribusi secara langsung terhadap kecepatan dan keberhasilan proses penyembuhan luka, terutama pada pasien diabetes yang memiliki kondisi metabolic yang terganggu [3].

Pertama, usia merupakan faktor utama yang sangat memengaruhi proses penyembuhan luka pada pasien DM tipe 2. Menurut Prakoso, kemampuan regeneratif jaringan seseorang akan menurun seiring bertambahnya usia. Proses inflamasi, proliferasi, dan remodeling jaringan luka menjadi lebih lambat pada usia lanjut, karena adanya perubahan fisiologis seperti penurunan elastisitas kulit, perfusi darah, dan fungsi sel imun. Selain itu, pasien usia lanjut juga cenderung memiliki penyakit penyerta (komorbiditas) seperti hipertensi atau insufisiensi vena yang memperparah kondisi luka. Oleh karena itu, usia lanjut menjadi tantangan tersendiri dalam penanganan luka gangren pada penderita DM tipe 2 [5]. Penelitian menunjukkan bahwa pasien berusia di atas 60 tahun memiliki risiko lebih tinggi mengalami komplikasi luka, dengan 65% dari pasien yang mengalami luka gangren berada dalam kelompok usia ini.

Selain usia, faktor lain juga dapat mempengaruhi adalah faktor Jenis kelamin juga memiliki korelasi terhadap proses penyembuhan luka menjelaskan bahwa perbedaan hormonal antara pria dan wanita dapat memengaruhi kecepatan regenerasi jaringan luka. Estrogen, hormon dominan pada wanita, memiliki efek anti-inflamasi dan dapat meningkatkan angiogenesis serta pembentukan kolagen. Sebaliknya, pria cenderung mengalami penyembuhan luka yang lebih lambat, selain karena faktor hormonal juga karena gaya hidup yang cenderung kurang memperhatikan kesehatan luka. Menurut Halim, 2023 55% pasien yang mengalami luka gangren adalah laki-laki, sedangkan 45% adalah perempuan. Hal ini menyebabkan perbedaan yang cukup mencolok dalam prognosis penyembuhan luka gangren antara pria dan wanita pada pasien DM tipe 2 [14]. Selain faktor jenis kelamin, stadium luka juga memengaruhi prognosis penyembuhan luka gangren. Jenis kelamin memengaruhi proses regenerasi jaringan melalui perubahan hormonal, sedangkan stadium luka menunjukkan tingkat keparahan luka, yang berdampak langsung pada durasi dan kompleksitas penyembuhan.

Stadium luka menunjukkan tingkat keparahan dari luka gangren dan menjadi penentu utama dalam penanganan luka. Luka dengan stadium awal seperti ulkus superfisial memiliki prognosis lebih baik dibandingkan dengan luka stadium lanjut yang melibatkan jaringan dalam dan sistemik. Semakin parah stadium luka, semakin tinggi pula risiko infeksi, nekrosis, dan amputasi. [18] menyebutkan bahwa stadium luka menjadi indikator penting keberhasilan terapi penyembuhan, karena luka pada stadium lanjut memiliki waktu penyembuhan yang lebih lama [18]. Stadium luka juga berperan penting, di mana luka pada stadium berat memerlukan waktu penyembuhan yang lebih lama. Kontrol gula darah yang optimal, dengan kadar glukosa darah di bawah 180 mg/Dl, sangat penting untuk mempercepat proses penyembuhan.

Kontrol kadar gula darah juga merupakan aspek fundamental dalam perawatan pasien diabetes, khususnya dalam penyembuhan luka gangren. Hiperglikemia kronis dapat menyebabkan disfungsi imun, memperlambat migrasi fibroblas dan leukosit ke area luka, serta menurunkan sintesis kolagen yang sangat dibutuhkan dalam proses perbaikan jaringan [12]. Menurut [18] menekankan bahwa kontrol glukosa yang baik tidak hanya mencegah komplikasi lebih lanjut tetapi juga meningkatkan efektivitas terapi luka. Oleh karena itu, pengendalian kadar gula darah menjadi syarat utama dalam upaya penyembuhan luka gangren proses penyembuhan luka sangat dipengaruhi oleh lama proses penyembuhan luka berlangsung lebih cepat pada pasien yang mendapatkan perawatan luka secara rutin dan konsisten, dibandingkan dengan merka yang tidak menjalani perawatan secara teratur, karena durasi dan kualitas perawatan luka merupakan faktor kunci dalam keberhasilan terapi luka gangren [18].

Lama perawatan luka juga memainkan peranan penting dalam mempercepat atau memperlambat proses penyembuhan luka pada pasien DM tipe 2. Selain itu, lama perawatan luka yang tidak teratur dapat memperpanjang waktu penyembuhan, dengan rata-rata waktu perawatan luka mencapai 12 minggu pada pasien dengan kontrol gula darah yang buruk [10]. Pasien yang secara rutin dan konsisten menjalani perawatan luka cenderung memiliki tingkat kesembuhan yang lebih baik dibandingkan pasien yang tidak teratur dalam menjalani terapi luka. Faktor seperti ketepatan jadwal perawatan, teknik balutan yang digunakan, dan kebersihan luka menjadi faktor penentu dalam mempercepat proses penyembuhan. Dengan demikian, durasi dan kualitas perawatan sangat menentukan keberhasilan terapi luka gangren pada pasien diabetes [20].

Penanganan diabetes dibagi dalam beberapa pilar, yakni edukasi, kegiatan fisik, diet, serta terapi farmakologi. Pada pengidap diabetes, biasanya terjadi komplikasi ulkus atau gangren di kaki yang

disebabkan kadar glukosa darah yang tidak terkontrol sehingga mengganggu pembuluh darah perifer dan menghambat aliran darah. Di samping itu, kadar glukosa darah yang tidak terkontrol mengakibatkan kerusakan saraf perifer sehingga penderita DM kehilangan sensoriknya karena terjadi kerusakan sistem saraf dan tidak menyadari apabila terluka. Hal inilah yang menjadi faktor penyebab utama terjadinya ulkus diabetik [13].

Kerusakan sistem saraf, juga dikenal sebagai neuropati, dapat dibagi menjadi tiga kelompok: sistem saraf perifer, sistem saraf otonom, dan sistem saraf motorik. Kerusakan sistem saraf perifer biasanya menyebabkan kesemutan, nyeri pada tangan dan kaki, serta penurunan sensitifitas atau mati rasa. Komplikasi makrovaskular pada DM dapat menyebabkan luka sulit untuk sembuh dan mengakibatkan ulkus. Hal ini disebabkan oleh kadar gula tinggi dalam tubuh penderita, yang menyebabkan penyembuhan luka yang lambat atau sulit saat perlukaan, terutama jika ada ulkus.

Didasarkan pada latar belakang masalah diatas, peneliti tertarik untuk meneliti terkait Faktor-faktor yang mempengaruhi proses penyembuhan luka kaki gangren penderita DM tipe 2 ini dalam penelitian dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan meneliti berbagai faktor-faktor yang berperan dalam proses penyembuhan luka kaki gangren pada pasien dengan DM Tipe 2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya peningkatan pelayanan kesehatan, khususnya dalam manajemen luka diabetes, serta membantu mempercepat proses penyembuhan luka melalui identifikasi faktor-faktor yang berperan penting.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Desain Penelitian

Studi literature review penelitian ini memakai pendekatan jenis yang dikenal sebagai “kajian literatur”, yang merupakan jenis penelitian yang bertujuan untuk mengevaluasi atau meninjau secara kritis informasi, ide, atau hasil yang ditemukan dalam berbagai artikel literatur sambil menjelaskan manfaat teoritis dan metodologisnya.

### 2.2. Strategi Pencarian Literatur

#### *Protokol Registrasi*

Sebuah review literatur akan dibuat mengenai pengaruh pada proses penyembuhan luka gangren pada penderita diabetes tipe 2. Pedoman Diagram flow yang berfungsi sebagai panduan sistematis untuk memilih dan mengevaluasi kelayakan studi yang ditemukan, akan diterapkan selama proses penelusuran dan pemilihan penelitian. Metode ini digunakan untuk menggabungkan hasil review dengan tujuan utama penelitian, yaitu menentukan

seberapa efektif terapi tertawa dalam mengurangi tekanan darah berdasarkan bukti ilmiah yang ada.

#### Data Based Pencarian

Literature review merupakan ringkasan komprehensif dari berbagai hasil penelitian yang dipilih berdasarkan topik tertentu. Proses penelusuran literatur dilakukan dalam rentang waktu April hingga Juli 2025. Data yang digunakan dalam kajian ini bersifat sekunder, yaitu berasal dari penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dipublikasikan. Sumber data sekunder ini terdiri dari artikel dari jurnal ilmiah terkemuka di tingkat nasional maupun internasional yang berkaitan dengan masalah yang dibahas. Penelitian tentang yang dilakukan melalui beberapa database berkualitas tinggi hingga sedang, seperti PubMed, Scispace dan Cochhrane.

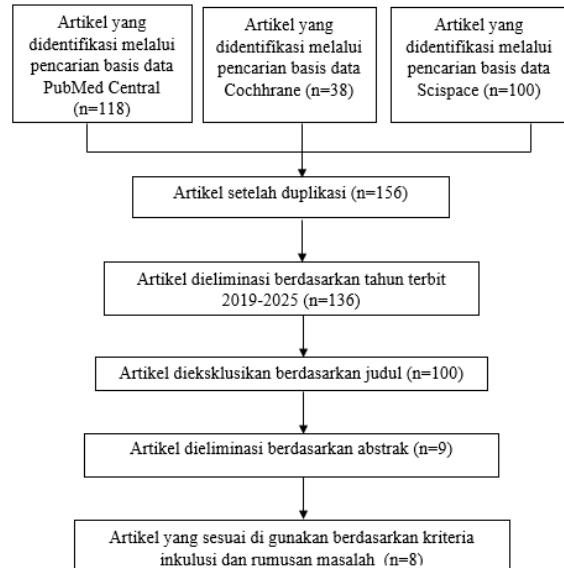
#### Kata Kunci

Kata kunci digunakan untuk mencari artikel atau jurnal yang relevan dengan topik penelitian. Kata kunci dapat dikombinasikan dengan operator Boolean seperti AND, OR, dan NOT untuk meningkatkan akurasi hasil pencarian. Strategi ini mempermudah dalam menemukan artikel yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Dalam kajian literatur ini, kata kunci telah disesuaikan dengan istilah dari MeSH (Medical Subject Headings), untuk memastikan kesesuaian dengan standar internasional. Adapun kata kunci yang digunakan meliputi: (((Type 2 diabetes mellitus) AND factors affecting) OR healing) OR gangnorous foot wounds.

Tabel 1. PICOT

Population and Problem	Penderita diabetes melitus tipe 2 dengan luka kaki gangren.
Intervention	Penatalaksanaan luka gangren yang meliputi: perawatan luka rutin, kontrol glukosa darah, edukasi pasien, terapi nutrisi, dan pemilihan balutan luka.
Comparison	Pasien yang mendapatkan terapi luka non-standar (misalnya balutan biasa, perawatan tidak teratur) dibandingkan dengan terapi luka intensif atau modern.
Outcome or Themes	Tingkat keberhasilan penyembuhan luka: kecepatan penyembuhan, penurunan risiko infeksi dan amputasi, serta peningkatan regenerasi jaringan.
Time	Artikel yang dipublikasikan dalam rentang waktu tahun 2019–2025.
Study Design	Kajian literatur sistematis (systematic literature review) berbasis PRISMA yang menelusuri faktor-faktor penyembuhan luka dari berbagai artikel ilmiah tahun 2019–2025.

#### 2.3. Populasi dan Sampel Penelitian (Diagram Flow)



Gambar 1. Diagram Flow Seleksi Artikel (Literature review)

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil kajian yang mengadopsi kerangka kerja PICOT, penelitian ini menelaah intervensi keperawatan terhadap luka gangren pada penderita DM Tipe 2. Dari hasil penelusuran menggunakan tiga basis data, diperoleh sebanyak 256 artikel. Setelah melalui proses seleksi dan telaah menyeluruh, tersisa delapan artikel yang memenuhi kriteria dan relevan untuk dianalisis lebih lanjut.

Kajian tersebut mengidentifikasi sejumlah faktor yang memengaruhi proses penyembuhan luka gangren pada pasien diabetes melitus tipe 2. Faktor-faktor tersebut meliputi usia, jenis kelamin, pengendalian kadar glukosa darah, durasi perawatan luka, serta kondisi kesehatan secara umum. Kelima faktor ini saling berkaitan dan membentuk interaksi yang kompleks dalam memengaruhi keberhasilan penyembuhan luka.

#### 3.1. Usia

Hasil artikel yang telah dilakukan sintesa oleh Andin Fellyta dan Yuanying Yao, Tahun 2024 dan 2024 didapatkan hasil bahwa menurut kedua peneliti dalam usia

Dalam studi kasus ini, subjek penelitian berusia antara 40 hingga 60 tahun, yang termasuk dalam kategori usia pertengahan. Penelitian sebelumnya oleh Basri & Harastuti (2018) juga menunjukkan bahwa mayoritas responden yang mengalami ulkus diabetes mellitus (DM) berada dalam rentang usia 45 hingga 60 tahun. Selain itu, menegaskan bahwa individu yang berusia di atas 50 tahun memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami penyembuhan luka yang lambat [11].

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), individu yang berusia 30 tahun ke atas cenderung mengalami peningkatan kadar glukosa darah, baik saat berpuasa maupun setelah makan. Peningkatan kadar gula darah ini dapat menyebabkan gangguan dalam sekresi insulin dan resistensi insulin pada sel, yang pada gilirannya memengaruhi efektivitas protein dan zat-zat penting lainnya dalam proses penyembuhan luka kaki diabetik [5].

Seiring bertambahnya usia, terdapat penurunan kemampuan penglihatan yang dapat meningkatkan risiko cedera, serta gangguan perfusi yang mencerminkan kemunduran fungsi organ tubuh. Selain itu, penurunan elastisitas kolagen dan berkurangnya cadangan lemak juga berkontribusi terhadap proses regenerasi sel yang terganggu. Penurunan sistem imun yang sering terjadi pada usia lanjut juga menjadi faktor yang memperburuk kesulitan dalam penyembuhan luka, sehingga menjadikan individu yang lebih tua lebih rentan terhadap komplikasi terkait luka [16].

Menurut [19], usia merupakan satu faktor krusial yang berkaitan erta dengan keadian ulkus kaki diabetikum (diabetic foot/DFU) serta risiko amputasi pada penderita DM Tipe 2. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa mayoritas pasien dengan DFU berada dalam usia 50-59 tahun, yakni sebesar 29,6%. Namun demikian kelompok usia 70-79 tahun mencatat tingkat kematian tertinggi selama menjalani perawatan dirumah sakit. Menariknya angka kejadian amputasi paling tinggi juga ditemukan pada kelompok 50-59 tahun, dengan persentase mencapai 38,8% dari seluruh kasus amputasi. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh keterbatasan waktu dan kondisi ekonomi pada kelompok usia produktif, yang menghambat pengolahan diabetes secara optimal sehingga meningkatkan risiko luka yang sulit sembuh dan berujung pada tindakan amputasi. Disisi lain, kelompok lanjut usia seperti 70-79 tahun menunjukkan prevalensi komorbiditas yang lebih tinggi, termasuk penyakit jantung dan gangguan pembuluh darah otak. Studi ini juga mencatat bahwa insiden DFU paling banyak terjadi pada musim dingin, terutama pada pasien usia lanjut, karena suhu dingin dapat menyebabkan vasokonstriksi yang memperlambat proses penyembuhan luka. Dengan demikian, usia tidak hanya mempengaruhi tingkat kerentanan terhadap DFU, tetapi juga berdampak pada keparahan kondisi dan munculnya komplikasi serius, termasuk risiko amputasi dan kematian [19].

### 3.2. Jenis Kelamin

Hasil artikel yang telah dilakukan sintesa oleh Eva Priska dan Ellisabetta Lcopi Tahun 2002 dan 2023 didapatkan hasil bahwa menurut kedua peneliti dalam jenis kelamin.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Meilitha Carolina dan kolega (2024), jenis kelamin dianalisis

sebagai salah satu variabel yang kemungkinan berkaitan dengan durasi penyembuhan luka gangren diabetikum pada pasien diabetes melitus. Dari total 125 responden, 74 orang (59%) merupakan perempuan, sedangkan 51 orang (41%) merupakan laki-laki. Hasil analisis tabulasi silang menunjukkan bahwa sebagian besar responden perempuan (57 dari 74 orang) mengalami proses penyembuhan luka yang tergolong kronis, yaitu berlangsung selama 4-6 minggu. Sisanya, sebanyak 17 orang, mengalami penyembuhan akut dalam kurun waktu 2-3 minggu. Pada kelompok laki-laki, 33 dari 51 pasien juga mengalami penyembuhan kronis, sementara 18 orang lainnya mengalami penyembuhan akut. Meskipun terdapat perbedaan secara deskriptif, hasil uji chi-square menunjukkan nilai  $p$  sebesar 0,132, yang lebih besar dari nilai signifikansi 0,05. Hal ini menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara jenis kelamin dan lama penyembuhan luka. Namun, beberapa kajian lain menunjukkan pandangan berbeda. Pashar (2018) menyatakan bahwa pria cenderung memiliki risiko lebih tinggi mengalami luka diabetik akibat kebiasaan hidup, seperti merokok. Sementara itu, Harahap (2017) mengemukakan bahwa perempuan lebih rentan terhadap luka diabetik, terutama setelah menopause, ketika terjadi penurunan kadar hormon estrogen yang sebelumnya berperan dalam menjaga kestabilan glukosa darah. Dengan demikian, meskipun dalam penelitian ini jenis kelamin tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan secara statistik, faktor biologis dan gaya hidup tetap perlu dipertimbangkan sebagai komponen penting dalam penatalaksanaan perawatan pasien diabetes melitus dengan gangren [16].

Menurut penelitian Ellisabetta Lcopi, Jenis kelamin terbukti berperan signifikan dalam berbagai aspek penyakit kaki diabetikum (Diabetic Foot Disease/DFD), mulai dari kondisi klinis, penatalaksanaan, hingga hasil jangka panjang. Penelitian ini menunjukkan bahwa proporsi penderita DFD lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan perempuan (73% berbanding 27%) serta diikuti dengan tingkat komplikasi dan penyerta (komorbid) yang lebih tinggi. Di antaranya termasuk penyakit jantung iskemik, gangguan serebrovaskular, dan gagal ginjal yang lebih sering dijumpai pada pasien laki-laki. Meskipun persentase penyembuhan luka lebih tinggi pada laki-laki (85,4%) dibandingkan perempuan (63,2%), proses penyembuhannya justru memerlukan waktu yang lebih lama, yaitu rata-rata 124 hari dibandingkan 87 hari pada perempuan. Selain itu, laki-laki juga mengalami tingkat kekambuhan luka yang lebih besar (41,7% dibandingkan 29,2%) dan tingkat kematian yang lebih tinggi (24,5% dibandingkan 16,1%). Penelitian ini juga menemukan bahwa laki-laki cenderung kurang patuh dalam menjalani perawatan dan tindakan pencegahan, seperti penggunaan alas kaki khusus, bila dibandingkan

dengan perempuan. Walaupun tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik dalam angka amputasi besar antara kedua kelompok, jenis kelamin laki-laki tetap menjadi salah satu faktor risiko yang berkaitan dengan meningkatnya angka kekambuhan dan kematian. Oleh karena itu, pendekatan yang mempertimbangkan aspek gender menjadi penting dalam pengelolaan DFD, mengingat adanya perbedaan biologis, gaya hidup, dan perilaku antara laki-laki dan perempuan yang secara nyata dapat memengaruhi hasil pengobatan [6]

### 3.3. Stadium Luka

Hasil artikel yang telah dilakukan sintesa oleh [2] dan Mandy Oley, Tahun 2019 dan 2023, didapatkan hasil bahwa menurut kedua peneliti dalam stadium luka

Dalam studi ini, penilaian "stadium luka" pada ulkus kaki diabetik tidak dilakukan menggunakan sistem klasifikasi luka yang lazim digunakan. Sebagai gantinya, evaluasi dilakukan secara komprehensif dengan menggunakan instrumen Modified Barbara Wound Assessment Tools (BWAT). Alat ini digunakan untuk mencatat dan menilai berbagai karakteristik luka yang secara keseluruhan merepresentasikan kondisi serta kemajuan fase penyembuhan. Penilaian difokuskan pada sepuluh indikator utama luka, meliputi ukuran luka, kedalamannya, kondisi tepi luka, adanya goa atau saluran luka, jenis dan jumlah cairan luka (eksudat), keadaan jaringan epitel, tingkat pembengkakan (edema), warna kulit di sekitar luka, serta kualitas jaringan granulasi.

Data dari setiap indikator tersebut dikumpulkan secara terstruktur selama lima kunjungan terakhir pasien. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam hampir seluruh aspek luka yang dinilai, tercermin dari penurunan skor total BWAT. Penurunan skor ini menjadi indikator kuat bahwa kondisi luka mengalami perkembangan positif menuju proses penyembuhan. Temuan ini menunjukkan bahwa perawatan yang diberikan berhasil memperbaiki kondisi luka, dari fase awal yang parah menjadi lebih baik. Oleh karena itu, penggunaan BWAT dalam penelitian ini memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai dinamika penyembuhan luka dan efektivitas intervensi yang dilakukan. Pada analisis statistik, nilai  $p$  (probabilitas) digunakan untuk menentukan tingkat signifikansi dari hasil yang diperoleh. Nilai  $p$  sebesar 0,033, yang ditandai dengan satu bintang, menunjukkan bahwa kemungkinan penurunan jumlah eksudat terjadi secara kebetulan hanyalah sebesar 3,3%. Karena nilai ini lebih kecil dari ambang signifikansi yang umum digunakan, yaitu 0,05, maka hasil tersebut dinyatakan signifikan secara statistik. Artinya, perawatan yang diberikan kemungkinan besar berkontribusi nyata terhadap penurunan jumlah

eksudat, bukan sekadar hasil dari kebetulan. Sementara itu, untuk parameter lain seperti ukuran dan kedalaman luka, kondisi tepi luka, keberadaan goa, jenis eksudat, warna kulit di sekitar luka, pembengkakan jaringan, jaringan granulasi, serta proses epitelisasi, diperoleh nilai  $p < 0,001$  dengan tanda dua bintang. Nilai ini menunjukkan bahwa peluang hasil tersebut terjadi secara acak sangat kecil, yakni kurang dari 0,1%. Oleh karena itu, temuan tersebut digolongkan sangat signifikan secara statistik, yang memperkuat kesimpulan bahwa intervensi perawatan luka yang dilakukan memberikan dampak yang kuat dan konsisten dalam memperbaiki berbagai aspek kondisi luka yang diteliti [15].

Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Oley dan rekan (2024) dalam jurnal berjudul "Hyperbaric Oxygen Therapy for Diabetic Foot Ulcers Based on Wagner Grading", klasifikasi luka menurut sistem Wagner memiliki peran yang signifikan dalam menilai efektivitas terapi serta risiko terjadinya komplikasi pada penderita ulkus kaki diabetikum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian terapi oksigen hiperbarik (Hyperbaric Oxygen Therapy/HBOT) secara nyata meningkatkan proses penyembuhan, terutama pada pasien dengan tingkat keparahan luka Wagner grade II, III, dan IV. Pada grade II, HBOT terbukti membantu mempercepat proses penyembuhan serta mengurangi kebutuhan tindakan debridement bedah. Sementara itu, pada grade III, terapi ini efektif dalam menurunkan angka amputasi minor, dan pada grade IV mampu mengurangi kejadian amputasi mayor.

Selain mempercepat penyembuhan, terapi ini juga berperan dalam mempercepat proses reepitelisasi, menurunkan tingkat infeksi, serta memperlambat perkembangan luka ke tahap yang lebih parah. Oleh karena itu, pemahaman yang baik mengenai klasifikasi Wagner sangat diperlukan dalam pemilihan terapi yang tepat serta dalam memperkirakan prognosis pasien. Penelitian ini memperkuat bukti bahwa semakin tinggi stadium luka, penanganannya akan semakin kompleks, namun HBOT tetap memberikan manfaat yang signifikan dalam mengurangi komplikasi berat dan mempercepat pemulihan luka akibat diabetes [6]

### 3.4. Kontrol Gula Darah

Hasil artikel yang telah dilakukan sintesa oleh Mikhayandi Jhon Lede dan Aditya Duta, Tahun 2018 dan 2023 didapatkan hasil bahwa menurut kedua peneliti dalam kontrol gula darah.

Dalam penelitian ini, usia responden terbukti memiliki peran yang signifikan dalam kaitannya dengan kadar gula darah dan insidensi diabetes mellitus. Sebagian besar responden, yaitu sebanyak 23 orang (76,67%), berada dalam kelompok usia 45 hingga 59 tahun. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian lain yang menunjukkan bahwa masalah

gizi pada individu lanjut usia, khususnya kelebihan gizi dan obesitas, sering kali menjadi faktor pemicu timbulnya penyakit degeneratif, termasuk diabetes mellitus. Peningkatan risiko ini menunjukkan bahwa

seiring bertambahnya usia, kemungkinan seseorang untuk mengalami kadar gula darah yang tidak terkontrol dan mengembangkan diabetes mellitus cenderung meningkat. Oleh karena itu, usia harus dipertimbangkan sebagai salah satu faktor demografi yang penting dalam manajemen dan pencegahan diabetes mellitus, terutama pada kelompok usia paruh baya hingga lanjut. Penekanan pada faktor usia ini sangat relevan, mengingat populasi yang menua di banyak negara, yang dapat berimplikasi pada peningkatan prevalensi diabetes dan kebutuhan untuk strategi pencegahan yang lebih efektif [7]

Dalam jurnal yang ditulis oleh [5] dijelaskan bahwa pengendalian kadar glukosa darah memainkan peran krusial dalam proses pemulihan luka kaki pada pasien diabetes (diabetic foot ulcer/DFU). Penelitian ini menggunakan desain prospective nested cohort terhadap penderita diabetes melitus tipe 2 dengan kadar HbA1c tinggi ( $>9\%$ ) serta memiliki luka neuropatik yang telah berlangsung lebih dari dua minggu. Temuan penelitian menunjukkan bahwa pasien yang mampu menurunkan kadar HbA1c secara signifikan dalam empat minggu pertama terapi memiliki peluang kesembuhan yang lebih tinggi dalam waktu 12 minggu. Rata-rata kadar HbA1c pada kelompok pasien yang lukanya sembuh lebih rendah, yakni 7,7% pada minggu ke-4 dan 6,8% pada minggu ke-12, dibandingkan dengan kelompok yang tidak sembuh (masing-masing 8,9% dan 7,6%). Melalui analisis regresi Cox, ditemukan bahwa kadar HbA1c di atas 8,15% pada minggu ke-4 dapat menjadi indikator keterlambatan proses penyembuhan luka.

Dengan kata lain, semakin cepat dan intensif pengendalian glikemik dilakukan sejak awal, maka semakin besar kemungkinan luka untuk sembuh, terlepas dari ukuran luka atau metode terapi lainnya. Penulis menyimpulkan bahwa kondisi hiperglikemia memberikan dampak negatif pada seluruh fase penyembuhan luka—dari tahap hemostasis hingga proses remodeling. Oleh karena itu, pengaturan kadar gula darah secara optimal sejak awal pengobatan dapat meningkatkan fungsi sistem imun dan memperbaiki lingkungan mikro di sekitar luka.

Berdasarkan hasil tersebut, Dutta dan kolega (2021) menegaskan bahwa pengendalian glikemik yang cepat dan agresif selama minggu-minggu awal terapi merupakan faktor kunci dalam mendukung kesembuhan luka kaki diabetik dan patut dijadikan prioritas utama dalam perawatan DFU [4].

### 3.5. Lama Perawatan Luka

Hasil artikel yang telah dilakukan sintesa oleh Tiwi Ade Maharani dan Kim Pow, Tahun 2025 dan 2018

didapatkan hasil bahwa menurut kedua peneliti dalam lama perawatan luka

Pada studi ini, lama waktu perawatan luka pada penderita ulkus kaki diabetikum menjadi fokus utama, dengan rata-rata waktu penyembuhan yang tercatat adalah 12,33 hari, bervariasi antara 7 hingga 21 hari. Sebagian besar responden, sekitar 60%, memerlukan periode perawatan yang lebih lama, yaitu antara 11 hingga 21 hari, sementara hanya 40% yang menunjukkan penyembuhan lebih cepat dalam rentang waktu 7 hingga 10 hari.

Analisis yang lebih mendalam mengidentifikasi beberapa faktor penting yang secara signifikan memengaruhi durasi penyembuhan luka ini, antara lain kadar gula darah yang tidak terkontrol, status nutrisi yang buruk, ketidakpatuhan terhadap diet yang dianjurkan, dan kurangnya aktivitas fisik. Keempat elemen ini terbukti menjadi determinan utama yang dapat memperlambat atau mempercepat proses regenerasi jaringan dan penutupan luka. Menariknya, meskipun kepatuhan terhadap pengobatan dan usia pasien merupakan aspek penting dalam manajemen diabetes secara keseluruhan, keduanya tidak menunjukkan hubungan statistik yang signifikan dengan lama penyembuhan luka dalam konteks penelitian ini. Temuan ini menyoroti kompleksitas proses penyembuhan luka pada pasien diabetes, dan menekankan bahwa intervensi yang berfokus pada kontrol metabolismik yang ketat, dukungan nutrisi yang optimal, kepatuhan terhadap diet, serta peningkatan aktivitas fisik adalah kunci untuk mempercepat proses penyembuhan dan mengurangi durasi perawatan pada pasien ulkus kaki diabetik. Penekanan pada faktor-faktor ini dapat memberikan wawasan yang lebih dalam bagi praktisi kesehatan dalam merancang strategi perawatan yang lebih efektif untuk pasien dengan kondisi serupa [1].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [9], dan Noraishah Md Rani (2018), diketahui bahwa durasi perawatan luka yang dialami oleh penderita diabetes dengan komplikasi ulkus kaki (DFU) sangat dipengaruhi oleh keberhasilan pengendalian kadar glukosa darah. Studi ini berlangsung selama 12 minggu dan melibatkan 19 pasien diabetes tipe 2 yang memiliki kendali gula darah yang buruk, dengan rata-rata HbA1c awal sebesar 10,33%. Setelah diberikan intervensi individual berupa penyesuaian terapi antidiabetes yang disesuaikan dengan target HbA1c masing-masing pasien, tercatat penurunan signifikan kadar HbA1c menjadi 6,89%. Penurunan ini diikuti oleh peningkatan kecepatan penyembuhan luka harian, dengan rata-rata sebesar  $0,234 \text{ cm}^2$  per hari. Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan adanya hubungan positif yang kuat antara penurunan HbA1c dan kecepatan penyembuhan luka ( $r = 0,752$ ;  $p = 0,01$ ). Temuan lainnya menunjukkan bahwa pasien yang mengalami penurunan HbA1c paling besar, juga menunjukkan

masa pemulihan yang lebih singkat jika dibandingkan dengan individu yang penurunan HbA1c yang rendah. Penelitian ini menegaskan bahwa semakin baik kendali gula darah seseorang, maka semakin cepat luka sembuh dan semakin pendek waktu perawatan yang dibutuhkan. Oleh karena itu, lama perawatan luka sangat berkaitan erat dengan efektivitas dan ketepatan strategi pengendalian glikemik yang diterapkan secara individual [9]

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil literature review terhadap 8 artikel yang terpilih, dapat disimpulkan bahwa proses penyembuhan luka kaki gangren pada penderita diabetes melitus tipe 2 dipengaruhi oleh beberapa faktor penting, yaitu usia, jenis kelamin, stadium luka, kontrol kadar gula darah, dan lama perawatan luka. Usia lanjut cenderung memperlambat proses penyembuhan karena penurunan kemampuan regeneratif jaringan. Jenis kelamin juga berpengaruh, di mana hormon estrogen pada wanita memberikan efek penyembuhan yang lebih cepat dibandingkan pria. Stadium luka sangat menentukan prognosis penyembuhan; semakin tinggi tingkat keparahan luka, maka semakin lambat penyembuhannya.

#### Daftar Rujukan

- [1] Ade Maharani, Tiwi, Asha Grace Sicilia, Irfan Ilmi, Dalva Gumilar, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Sains, Program Studi Ilmu Keperawatan, and Universitas Bhakti Asih Tangerang. 2025. "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Lama Penyembuhan Luka Diabetes Mellitus Di Klinik Pratama Hanifah Kota Tangerang 2024." *Jurnal Ilmu Kesehatan Umum* 3 (1).
- [2] Anita, Rahma, Teuku Samsul Bahri, and Nani Safuni. 2021. "JIM FKep Volume V No. 3 Tahun 2021." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa* 5 (3): 104–11.
- [3] Dimantika, Alberikus, Sugiyarto Sugiyarto, and Yuyun Setyorini. 2020. "Perawatan Luka Diabetes Mellitus Menggunakan Teknik Modern Dressing." *Interest: Jurnal Ilmu Kesehatan* 9 (2): 160–72. <https://doi.org/10.37341/interest.v9i2.210>.
- [4] Dutta, Aditya, Anil Bhansali, and Ashu Rastogi. 2023. "Early and Intensive Glycemic Control for Diabetic Foot Ulcer Healing: A Prospective Observational Nested Cohort Study." *International Journal of Lower Extremity Wounds* 22 (3): 578–87. <https://doi.org/10.1177/15347346211033458>.
- [5] Efendi, Pauzan, Kosma Heryati, and Erni Buston. 2020. "Faktor Yang Mempengaruhi Lama Penyembuhan Gangren Pasien Diabetes Mellitus Di Klinik Alfacare." *MNJ (Mahakam Nursing Journal)* 2 (7): 286. <https://doi.org/10.35963/mnj.v2i7.165>.
- [6] Iacopi, Elisabetta, Letizia Pieruzzi, Nicola Riitano, Lorenza Abbruzzese, Chiara Goretti, and Alberto Piaggesi. 2023. "The Weakness of the Strong Sex: Differences Between Men and Women Affected by Diabetic Foot Disease." *International Journal of Lower Extremity Wounds* 22 (1): 19–26. <https://doi.org/10.1177/1534734620984604>.
- [7] Lede, Mikhayandi John, Tanto Hariyanto, and Vita Maryah Ardiyani. 2018. "Pengaruh Kadar Gula Darah Terhadap Penyembuhan Luka Diabetes Mellitus Di Puskesmas Dinoyo Malang." *Nursing News* 3 (1): 539–49.
- [8] Lellu, Amos. 2021. "Analisis Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Terjadinya Gangrene Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di RSUD Batara Guru Belopa Tahun 2021." *Jurnal Kesehatan Luwu Raya* 8 (1): 51–55.
- [9] Lim, Kim Piow, and Azraai Bahari Nasruddi. 2018. "The Effect of Individualised Glycemic Intervention on Wound Healing Rate in Diabetic Foot Ulcer (The Eigifu Study)." *Journal of the ASEAN Federation of Endocrine Societies* 33 (1): 22–27. <https://doi.org/10.15605/jafes.033.01.04>.
- [10] Maulidia, Saiful Riza, and Yadi Putra. 2022. "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Lama Penyembuhan Luka Gangren Di Klinik Istiqamah Krueng Barona Jaya Factors Associated with Gangrene Wound Healing Span in Istiqamah Clinic Krueng Barona Jaya." *Journal of Healthcare Technology and Medicine* 8 (2): 2615–109.
- [11] Setyoadi, Ferry Efendi, Joni Haryanto, Siti Fatmawati, Niko Dima Kristianingrum, and Tina Handayani. 2024. "In Type 2 Diabetes Mellitus m Er on m Er Al" 12. <https://doi.org/10.4081/hls.2024>.
- [12] Simon, Maria Getrida. 2020. "Hubungan Dukungan Keluarga Dengan Motivasi Pasien Diabetes Melitus Dalam Mengontrol Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Kota Ruteng, Manggarai." *Jurnal Kesehatan* 8 (1): 14–24. <https://doi.org/10.35913/jk.v8i1.168>.
- [13] Soelistijo, Soebagio. 2021. "Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia 2021." *Global Initiative for Asthma*, 46. [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org).
- [14] Suharni, Diba Triulandari Kusnadi, and Aryaldo Zulkarnaini. 2022. "Karakteristik Faktor- Faktor Risiko Terjadinya Neuropati Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSI Siti Rahmah Padang Tahun 2019-2020." *Scientific Journal* 1 (2): 94–100. <https://doi.org/10.56260/sciena.v1i2.38>.
- [15] Sukarno, Anita, Irma Seply, Andina Fakultas, Ilmu-Ilmu Kesehatan, Esa Unggul, Jakarta Jalan, Arjuna Utara Nomor, and Kebon Jeruk. 2019. "Proses Penyembuhan Luka Kaki Diabetik Di Klinik Wocare Puri Kembangan: Penelitian Retrospektif." *Ijonhs* 4 (Dm): 1–7.
- [16] Widiasari, sri gitarja, Ikram Bauk, Hamka, Kana F, and Edy M. 2022. "Modul Pelatihan Perawatan Luka." *Ijonhs* 1 (perawatan luka): 1–100.
- [17] Widiasari, Kadek Resa, I Made Kusuma Wijaya, and Putu Adi Suputra. 2021. "Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, Dan Tatalaksana." *Ganesha Medicine* 1 (2): 114. <https://doi.org/10.23887/gm.v1i2.40006>.
- [18] Wulandari, Putri, Noor Diani, and Dhian Ririn Lestari. 2021. "Hubungan Lama Menderita Luka Dengan Harga Diri Pasien Diabetic Foot Ulcer." *Dunia Keperawatan: Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan* 9 (1): 85. <https://doi.org/10.20527/dk.v9i1.8365>.
- [19] Yao, Yuanying, Lei Chen, and Yu Qian. 2024. "Age Characteristics of Patients With Type 2 Diabetic Foot Ulcers and Predictive Risk Factors for Lower Limb Amputation: A Population-Based Retrospective Study." *Journal of Diabetes Research* 2024 (1). <https://doi.org/10.1155/jdr/2380337>.
- [20] Prodi, Perpustakaan, Kebidanan Kediri, Di Rs, Aura Syifa, and Kabupaten Kediri. 2024. "Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Kala II Memanjang" 10 (2): 26–29.