

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan menjelaskan tentang 1) Konsep Dasar Diabetes Mellitus, 2) Konsep Dasar Kadar Glukosa Darah, 3) Konsep Dasar Tingkat Kepatuhan Perawatan Ulkus, 4) Konsep Dasar Gangren, 5) Jurnal Penelitian yang Relevan, 6) Kerangka Teori, 7) Kerangka Konsep, dan 8) Hipotesis.

1.1 Konsep Diabetes Mellitus

2.1.1 Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus (DM) adalah suatu penyakit metabolic kronis yang ditandai dengan kondisi hiperglikemia karena adanya kelainan pada sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Diabetes bukan hanya peningkatan kadar gula darah, melainkan kegagalan sistemik dalam metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang jika berlangsung terlalu lama akan mengakibatkan kerusakan struktural dan fungsional pada berbagai organ tubuh, terutama pembuluh darah dan saraf. Untuk perawatan luka ini hiperglikemia kronis menjadi penghambat utama proses penyembuhan jaringan karena mengganggu fungsi sel darah putih dan sirkulasi perifer. (American Diabetes Association [ADA], 2023)

2.1.2 Etiologi Diabetes Mellitus

Penyebab utama diabetes bisa dibedakan berdasarkan klasifikasinya, berdasarkan mekanisme kegagalan sistem insulin di dalam tubuh. Pada DM tipe 1, kondisi ini disebabkan oleh destruksi sel beta pankreas yang umumnya mengarah ada defisiensi insulin absolut (American Diabetes Association [ADA], 2023). Sementara itu, DM tipe 2 dipicu oleh kombinasi antara resistensi insulin perifer dan respon sekresi insulin yang tidak adekuat

(Munirah, 2024). Faktor genetik dan lingkungan berperan besar dalam memicu kegagalan pankreas untuk memproduksi insulin yang cukup bagi kebutuhan metabolik tubuh (Sumakul, Suparlan, Toreh, & Karouw, 2022).

2.1.3 Faktor Risiko

Faktor risiko yang mempercepat progresi penyakit ini meliputi pola makan yang tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, serta faktor obesitas (Sumakul et al., 2022). Selain itu, jangka waktu seseorang menderita diabetes juga menjadi factor penentu utama terhadap munculnya kerusakan pada pembuluh darah perifer (Munirah, 2024).

2.1.4 Manifestasi Klinis

Gejala yang sering ada oleh penderita diabetes dalah rasa haus berlebihan (polidipsia), sering buang air kecil (poliuria), dan (polifagia) rasa lapar yang terus menerus (American Diabetes Association [ADA], 2023). Pasien juga mengeluh rasa lemas, pandangan mata mulai kabur, serta kesemutan pada area ekstremitas bawah (Munirah, 2024). Dalam konteks ini, manifestasi klinis paling sering ditemukan di klinik adalah adanya luka yang sangat sulit sembuh atau ulkus yang berkembang menjadi gnagren (Schaper et al., 2023).

2.1.5 Patofisiologis

Patofisiologi terjadinya gangren pada pasien diabetes melibatkan proses multifaktoral yang saling berkaitan.

1. Kerusakan Pembuluh Darah dan Saraf

Hiperglikomia kronis pada pasien DM tipe 2 dapat menyebabkan kerusakan sistemik pada pembuluh darah (angiopati), sistem saraf (neuropati), serta menurunkan fungsi sistem imun (Nurlina et al., 2025).

2. Neuropati Diabetik

Kerusakan saraf sensorik mengakibatkan hilangnya sensasi rasa nyeri pada kaki. Hal ini membuat pasien tidak menyadari adanya luka kecil atau trauma, yang kemudian berkembang menjadi ulkus (Nurlina et al., 2025).

3. Angiopati (Vaskulopati)

Gangguan aliran darah ke bagian ekstremitas menyebabkan jaringan kekurangan oksigen dan nutrisi. Kondisi iskemia ini menghambat proses regenerasi sel dan penyembuhan luka (Melba & Mawaddah, 2025).

4. Pembentukan Ulkus & Gangren

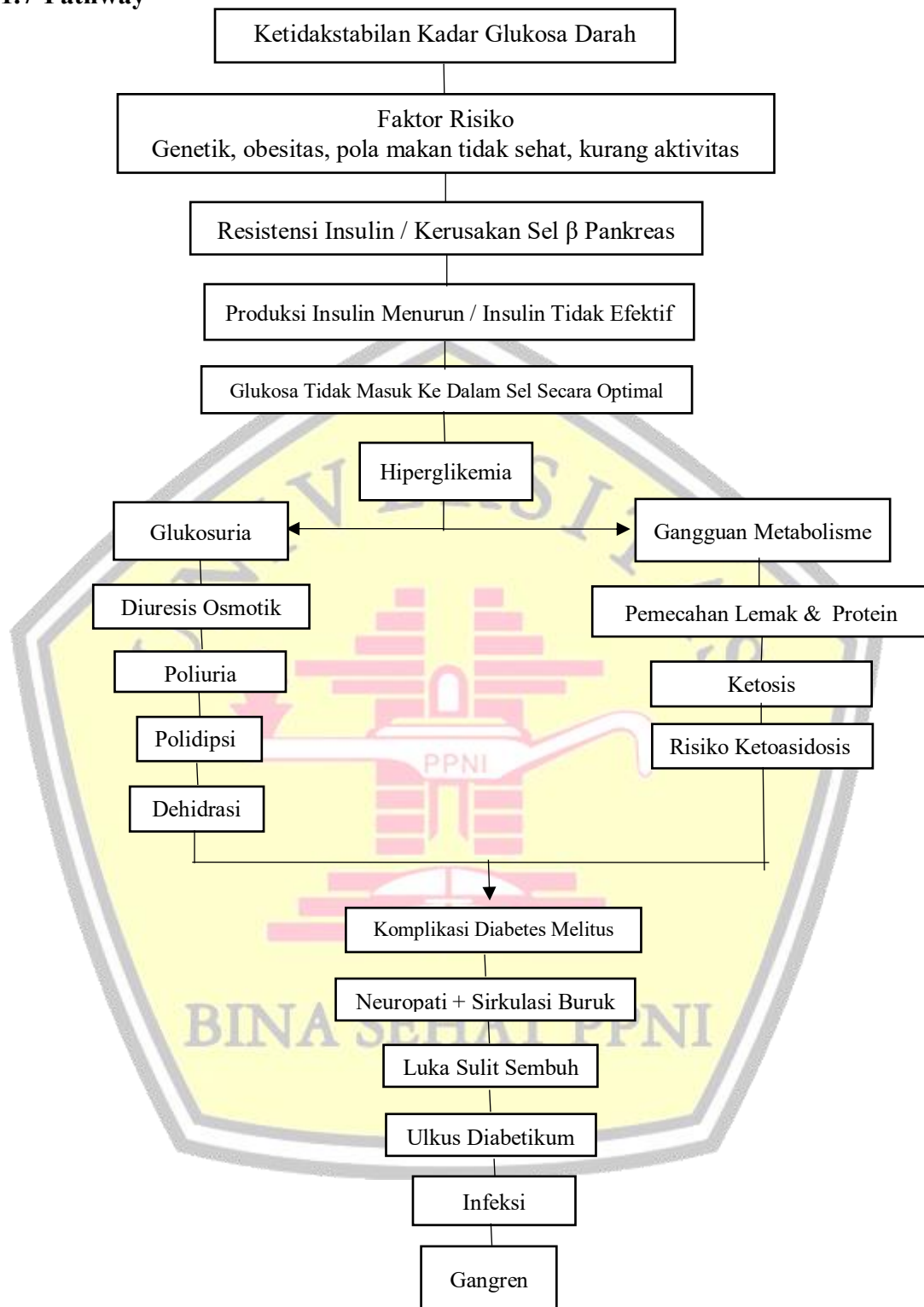
Kombinasi antara hilangnya sensasi (neuropati), buruknya aliran darah (angiopati), dan kontrol gula darah yang rendah menciptakan lingkungan yang mendukung infeksi bakteri. Jika tidak segera ditangani dengan perawatan yang tepat, jaringan akan mengalami kematian (nekrosis) yang meluas menjadi gangren hambatan penyembuhan (Fitriyana et al., 2024)

Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol secara terus-menerus mengganggu fase inflamasi dan proliferasi dalam penyembuhan luka, sehingga meningkatkan risiko amputasi (Melba & Mawaddah, 2025).

2.1.6 Pemeriksaan Laboratorium

Pengukuran kadar glukosa darah acak (GDA) ≥ 200 mg/dL yang disertai dengan gejala dan sudah dapat dijadikan kriteria diagnosis. Pemeriksaan HbA1c juga dilakukan untuk melihat rata-rata pengendalian glukosa darah dalam rentang waktu 3 bulan terakhir (American Diabetes Association [ADA], 2023).

2.1.7 Pathway



Gambar 2.1 Pathways Diabetes Melitus (SDKI PPNI, 2017)

2.2 Konsep Kadar Glukosa Darah

2.2.1 Definisi Kadar Glukosa Darah

Glukosa Darah adalah konsentrasi gula utama yang mengalir dalam pembuluh darah dan menjadi bahan bakar bagi tindakan sel di seluruh tubuh. Kadar Glukosa Darah merupakan konsentrasi gula dalam plasma yang menjadi indikator utama kestabilan metabolik pada pasien Diabetes Mellitus. Menurut (Gong dkk., 2023), kadar glukosa yang tidak terkendali pada pasien rawat inap merupakan karakteristik klinis yang secara signifikan meningkatkan risiko komplikasi berat pada ekstremitas bawah. Peningkatan Kadar Glukosa Darah secara kronis memicu kerusakan vaskuler dan saraf, yang menjadi awal mula terbentuknya luka dengan derajat keparahan yang lebih tinggi (Gong dkk., 2023). Dalam kondisi infeksi nekrotik yang agresif seperti Gangren Fournier, ketidakstabilan glukosa darah menjadi faktor komorbiditas utama yang memperburuk kondisi klinis pasien (Lewis dkk., 2021). Unsur ini diperoleh hasil metabolisme karbohidrat yang dikonsumsi melalui makanan, yang didistribusikan lewat sirkulasi atau disimpan dalam bentuk cadangan energi glikogen di jaringan hati serta otot (Iswarno et al., 2022).

Secara klinis, kadar glukosa darah merupakan tindakan biokimia yang menunjukkan konsentrasi gula di dalam darah pada waktu pengambilan tertentu (Sumakul, Monica Suparlan, Pricilia Toreh, & Brigita Karouw, 2022). Selain itu, dalam pemantauan jangka panjang, definisi glukosa darah juga direpresentasikan melalui nilai hemoglobin terglikasi atau HbA1c yang mencerminkan rata-rata kadar gula darah selama tiga bulan terakhir (Wang

& Tien-Ming Hng, 2020). Konsentrasi glukosa ini merupakan parameter vital yang digunakan untuk menentukan status metabolik seseorang, baik dalam keadaan normal maupun patologis (Sumakul et al., 2022).

2.2.2 Parameter Pemeriksaan Glukosa Darah

Pemeriksaan kadar gula darah dilakukan melalui beberapa parameter utama, salah satunya adalah kadar glukosa darah acak (GDA) yang dapat diukur sewaktu waktu tanpa harus menunggu waktu makan tertentu, selain GDA tenaga medis juga menggunakan parameter Glukosa Darah Puasa (GDP) yang mewajibkan individu untuk tidak mengkonsumsi kalori selama minimal delapan jam (American Diabetes Association [ADA], 2023). Untuk kebutuhan dan pemantauan di rumah, penggunaan alat glukometer digital atau Point of Care Testing (POCT) menjadi pilihan utama karena memberikan hasil yang cepat (Iswarno et al., 2022). Metode pemeriksaan versi lain yang lebih kompleks adalah uji toleransi glukosa oral untuk melihat respons tubuh terhadap beban gula yang diberikan secara sengaja (Wang & Hng, 2020).

2.2.3 Biomarker HbA1c

Hemoglobin terglikasi atau HbA1c merupakan biomarker standar yang digunakan untuk mengukur rata-rata pengendalian kadar glukosa darah dalam jangka waktu panjang. Nilai HbA1c membuat tindakan objektif mengenai status glikemik pasien selama rentang waktu delapan hingga 12 minggu sebelumnya. Seseorang dikategorikan menderita diabetes mellitus apabila hasil pemeriksaan HbA1c diangka $\geq 6,5\%$, berbeda dengan pemeriksaan glukosa darah harian, nilai HbA1c tidak dipengaruhi oleh

fluktuasi asupan makanan jangka pendek atau aktivitas fisik sesaat (Wang & Hng, 2020).

2.2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

Faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah ada beberapa yaitu :

1. Asupan Nutrisi dan Diet

Glukosa darah merupakan gula yang terbentuk dari metabolisme karbohidrat yang dikonsumsi oleh individu (Iswarno et al., 2022). Pengaturan diet dan pola makan yang tidak tepat dapat menyebabkan lonjakan kadar gula darah secara signifikan di dalam sistem sirkulasi (Nurlina et al., 2025). Ketidakseimbangan antara asupan makanan dengan kebutuhan energi tubuh akan mengganggu kestabilan glikemik (Melba & Mawaddah, 2025).

2. Kepatuhan Pengobatan

Kepatuhan pasien dalam menjalani regimen pengobatan, baik obat oral maupun insulin, merupakan faktor kunci dalam menjaga stabilitas kadar glukosa darah (Melba & Mawaddah, 2025). Kegagalan dalam mematuhi jadwal dan dosis pengobatan sering kali berujung pada kondisi hiperglikemia yang persisten (Fitriyana et al., 2024). Pengawasan mandiri yang disiplin terhadap terapi farmakologi sangat menentukan keberhasilan kontrol glikemik (Sumakul et al., 2022).

3. Fungsi dan Kinerja Insulin

Kadar glukosa darah sangat bergantung pada kemampuan pankreas dalam memproduksi insulin serta respons sel tubuh terhadap hormon tersebut (Fitriyana et al., 2024). Gangguan pada sekresi insulin maupun

adanya resistensi insulin pada tingkat jaringan akan menyebabkan akumulasi glukosa di dalam darah (Nurlina et al., 2025). Proses metabolisme glukosa yang terhambat ini menjadi tanda klinis utama pada penderita diabetes mellitus (Iswarno et al., 2022).

Status nutrisi seseorang yang diukur melalui Indeks Massa Tubuh (IMT) memiliki hubungan yang kuat dengan efektivitas manajemen glukosa darah (Melba & Mawaddah, 2025). Obesitas atau kelebihan berat badan sering kali memicu gangguan metabolik yang memperburuk profil gula darah (Baharudin, 2026). Pemenuhan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan klinis pasien diperlukan untuk mendukung pemulihan dan stabilitas gula darah (Nurlina et al., 2025).

4. Tingkat Pengetahuan dan Edukasi

Pengetahuan pasien mengenai penyakit dan cara pengendaliannya sangat memengaruhi perilaku dalam menjaga kadar glukosa darah tetap normal (Sumakul et al., 2022). Rendahnya edukasi mengenai pencegahan diabetes berkontribusi pada peningkatan angka kejadian hiperglikemia di masyarakat (Sumakul et al., 2022). Pasien yang memiliki pemahaman baik cenderung lebih mampu melakukan manajemen mandiri terhadap kadar gula darahnya (Nurlina et al., 2025).

5. Faktor Usia

Pertambahan usia berhubungan dengan penurunan fungsi fisiologis tubuh dalam mengelola metabolisme karbohidrat secara efisien (Nurlina et al., 2025). Faktor usia juga sering kali disertai dengan penurunan aktivitas

fisik yang secara tidak langsung berdampak pada peningkatan kadar glukosa darah (Nurlina et al., 2025).

2.2.5 Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan Keparahan Luka

Tingginya kadar glukosa darah secara kronis atau hiperglikemia merupakan faktor utama yang menghambat proses regenerasi jaringan pada penderita ulkus (Siti Munirah, 2024). Pada kondisi gula darah yang tidak terkendali membuat lingkungan yang mendukung pertumbuhan kolonisasi bakteri patogen di area luka (Priti Shah et al., 2022). Peningkatan nilai HbA1c ditemukan memiliki kaitan langsung dengan risiko perburukan luka menuju tahap kematian jaringan atau gangren, ada pasien dengan derajat luka yang parah, ketidakstabilan kadar glukosa membuat luka semakin parah dan sering menjadi pemicu dilakukannya prosedur amputasi pada ekstremitas bawah (Gong et al., 2023). Oleh karena itu pencapaian target glikemik yang stabil menjadi syarat dalam upaya penyelamatan kaki akibat risiko infeksi sistemik yang lebih luas (Elgzyri et al., 2021).

2.2.6 Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan Derajat Keparahan Gangren

Tingginya Kadar Glukosa Darah atau kondisi Hiperglikemia kronis memiliki korelasi patofisiologis langsung terhadap perluasan nekrosis jaringan yang menentukan Derajat Keparahan Gangren. Menurut (Gong dkk., 2023), ketidakstabilan glikemik pada pasien Diabetes Mellitus yang menjalani rawat inap merupakan prediktor klinis utama terhadap risiko amputasi ekstremitas bawah, di mana kadar gula darah yang terus melonjak menghambat mekanisme pertahanan tubuh alami. Hiperglikemia menyebabkan disfungsi leukosit dan gangguan imunitas seluler, sehingga

bakteri lebih mudah menginfeksi jaringan luka dan mempercepat transisi dari Ulkus Kaki Diabetes superfisial menjadi Gangren yang lebih dalam (Gong dkk., 2023).

Pasien dengan Gangren Kaki Depan yang berada pada Wagner Derajat 4, kontrol glikemik yang buruk sering kali disertai dengan penyakit arteri perifer (PAD) yang menghambat aliran oksigen ke jaringan luka (Elgzyri dkk., 2021). Dalam kondisi ini, Kadar Glukosa Darah yang tinggi bertindak sebagai katalis yang memperburuk iskemia jaringan, sehingga area nekrosis meluas dengan cepat melampaui area luka aslinya. Meskipun demikian, stabilitas metabolik tetap menjadi kunci utama penelitian menunjukkan bahwa peluang penyembuhan di bawah pergelangan kaki tetap terbuka jika intervensi vaskular dibarengi dengan pengendalian Kadar Glukosa Darah yang agresif (Elgzyri dkk., 2021).

Dampak dari tingginya Kadar Glukosa Darah juga terlihat sangat signifikan pada kasus infeksi nekrotik yang bersifat sistemik (Lewis dkk., 2021) mencatat bahwa pada penyakit seperti Gangren kondisi Diabetes Mellitus yang tidak terkontrol menyebabkan infeksi menyebar secara fulminan melalui fasia jaringan lunak. Hal ini menunjukkan bahwa Derajat Keparahan Gangren tidak hanya ditentukan oleh luasnya luka secara fisik, tetapi juga oleh seberapa buruk lingkungan biokimiawi dalam tubuh pasien yang dipicu oleh Hiperglikemia. Kegagalan dalam mengelola Kadar Glukosa Darah secara konsisten akan menyebabkan luka sulit mencapai fase granulasi dan justru meningkatkan risiko kematian jaringan yang masif,

yang pada akhirnya memaksa dilakukannya tindakan amputasi mayor demi menyelamatkan nyawa pasien (Lewis dkk., 2021).

2.3 Konsep Kepatuhan Perawatan Ulkus

2.3.1 Definisi Kepatuhan Perawatan

Kepatuhan didefinisikan sebagai sejauh mana perilaku seseorang pasien dalam mengikuti instruksi, prosedur, dan saran yang diberikan oleh penyedia layanan 11 tindakan (Hasnawati et al., 2025). Dalam perawatan ulkus, kepatuhan mencerminkan kedisiplinan pasien dalam menjalankan regimen perawatan luka yang kompleks untuk mencegah komplikasi (Nurlina et al., 2025). Fenomena kepatuhan ini bukan sekedar perilaku pasif, melainkan ketidaklibatan aktif pasien dalam memahami risiko dan manfaat setiap Tindakan perawatan yang dilakukan (Wawan & Dewi, 2020).

2.3.2 Definisi Kepatuhan Perawatan Ulkus

Kepatuhan dalam perawatan ulkus diabetikum bersifat multidimensi dan tidak hanya terbatas pada kunjungan ke klinik (Hasnawati et al., 2025). Terdapat beberapa aspek dalam kepatuhan perawatan ulkus :

1. Aspek pertama adalah kepatuhan terhadap jadwal perawatan luka, tindak keterlambatan penggantian balutan dapat meningkatkan risiko kolonisasi bakteri (Nurlina et al., 2025).
2. Aspek kedua adalah kepatuhan dalam manajemen tekanan atau offloading, yaitu upaya pasien untuk mebatasi beban pada area luka agar proses granulasi tidak terganggu (Melba & Mawaddah, 2025).

3. Aspek ketiga adalah kepatuhan dalam mengontrol gula darah glikemik, karena kadar gula darah yang tidak stabil akan menghambat aliran darah ke jaringan yang rusak (Nurlina et al., 2025).
4. Aspek keempat adalah kepatuhan terhadap nutrisi yang memadai sangat diperlukan untuk mendukung pembentukan kolagen dan jaringan baru (Melba & Mawaddah, 2025).

2.3.3 Indikator Kepatuhan

Indikator kepatuhan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga area utama yang saling berkaitan dalam menentukan derajat keparahan gangren:

1. Indikator Kepatuhan Kontrol Gula Darah

Kepatuhan ini diukur berdasarkan kedisiplinan pasien dalam menjaga kestabilan kadar glukosa darah (Nadilla et al., 2023). Indikatornya meliputi:

- a) Rutin Melakukan Pemeriksaan: Melakukan pengecekan kadar GDA (Glukosa Darah Acak) atau GDS secara berkala di fasilitas kesehatan atau mandiri (Wibowo & Basri, 2024).
- b) Kepatuhan Konsumsi Obat/Insulin: Mengonsumsi obat hipoglikemik oral atau menyuntikkan insulin sesuai dosis dan waktu yang ditetapkan dokter (Nadilla et al., 2023).
- c) Kedisiplinan Diet DM: Mengikuti prinsip 3J (Jumlah, Jenis, dan Jadwal makan) untuk mencegah lonjakan gula darah yang dapat memperburuk kondisi infeksi pada luka (Nadilla et al., 2023).

2. Indikator Kepatuhan Perawatan Luka (Ulkus)

Kepatuhan ini berkaitan dengan perilaku pasien dalam menjaga kebersihan dan integritas jaringan pada area gangren (Wibowo & Basri, 2024).

Indikatornya meliputi:

- a) Jadwal Ganti Balutan: Melakukan penggantian balutan (verban) secara rutin sesuai instruksi tenaga medis untuk menjaga kelembapan luka dan mengontrol eksudat (Wibowo & Basri, 2024).
- b) Kebersihan Area Luka: Mencuci tangan sebelum dan sesudah menyentuh area luka serta memastikan area di sekitar luka tetap kering dan bersih (Nadilla et al., 2023).
- c) Manajemen Tekanan (Off-loading): Kepatuhan dalam menggunakan alas kaki khusus atau membatasi aktivitas fisik pada kaki yang luka untuk mencegah trauma mekanik tambahan (Wibowo & Basri, 2024).

3. Indikator Kepatuhan Kontrol Medis

- a) Ketepatan Waktu Kunjungan: Mematuhi jadwal kontrol ke poli dalam atau klinik bedah untuk evaluasi perkembangan jaringan granulasi (Wibowo & Basri, 2024).
- b) Pengetahuan terhadap Prosedur: Kemauan pasien untuk memahami cara perawatan mandiri yang benar guna mencegah komplikasi infeksi yang lebih berat (Wibowo & Basri, 2024).

2.3.4 Faktor yang Mempengaruhi Kepatuhan dalam Perawatan Ulkus

1. Tingkat pengetahuan pasien mengenai prosedur perawatan luka dan pencegahan komplikasi merupakan faktor utama yang menentukan perilaku patuh. Pasien yang memiliki pemahaman yang baik mengenai

teknik perawatan luka mandiri cenderung lebih disiplin dalam menjalankan instruksi medis guna mempercepat proses pemulihan jaringan (Nurlina et al., 2025).

2. Pengaturan diet dan status nutrisi juga menjadi komponen penting dalam kepatuhan pasien terhadap manajemen ulkus diabetikum. Kedisiplinan pasien dalam menjaga asupan makanan sesuai kebutuhan gizi sangat berkaitan dengan kecepatan regenerasi sel dan keberhasilan protokol pengobatan yang sedang dijalani (Melba & Mawaddah, 2025).
3. Penggunaan teknik perawatan luka modern (*modern dressing*) terbukti dapat meningkatkan motivasi dan kepatuhan pasien karena efektivitasnya dalam mengontrol eksudat dan bau luka. Pasien yang melihat perubahan positif secara nyata pada kondisi lukanya cenderung lebih patuh untuk melakukan kontrol rutin dan mengikuti jadwal penggantian balutan (Fitriyana et al., 2024).
4. Kesadaran diri akan risiko komplikasi berat seperti infeksi sistemik atau amputasi berfungsi sebagai pendorong internal bagi pasien untuk tetap patuh. Pemberian edukasi kesehatan yang berkelanjutan sangat efektif dalam membangun kesadaran ini, sehingga pasien lebih waspada dalam memantau kondisi integritas kulitnya (Sumakul et al., 2022).
5. Kepatuhan dalam melakukan mobilisasi atau aktivitas fisik yang terukur juga berpengaruh signifikan terhadap proses penyembuhan ulkus. Meskipun sering terabaikan, aktivitas fisik yang dilakukan secara disiplin membantu melancarkan sirkulasi darah ke area perifer, yang sangat

dibutuhkan untuk mendukung metabolisme jaringan yang rusak (Melba & Mawaddah, 2025).

6. Dukungan dari tenaga kesehatan dalam memberikan informasi yang jelas dan mudah dipahami turut menentukan sejauh mana pasien akan mematuhi protokol perawatan. Komunikasi yang efektif antara perawat dan pasien menciptakan kepercayaan yang mendorong pasien untuk lebih proaktif dalam mengelola luka mereka di rumah (Nurlina et al., 2025).

2.3.5 Dampak Ketidakpatuhan terhadap Perawatan Ulkus

Ketidakpatuhan dalam merawat ulkus diabetikum memiliki korelasi langsung dengan perluasan area luka dan kedalaman jaringan yang rusak (Hasnawati et al., 2025). Pada pasien yang tidak disiplin untuk menjaga kebersihan luka berisiko tinggi dalam mengalami infeksi sistemik atau sepsis (Nurlina et al., 2025). Secara jangka panjang, kegagalan dalam mematuhi protokol perawatan akan meningkatkan probabilitas dilakukannya tindakan amputasi pada ekstremitas bawah (Fitriyana et al., 2022). Selain dampak fisik, ketidakpatuhan juga membuat pembengkakan biaya perawatan akibat durasi penyembuhan yang menjadi sangat panjang (Silalahi et al., 2022). Oleh karena itu monitoring tingkat kepatuhan perawatan harus secara berkala dan menjadi standar yang tidak boleh diabaikan dalam asuhan keperawatan diabetes (Nursalam, 2011).

2.3.6 Kepatuhan Perawatan Ulkus dan Progresivitas Derajat Gangren

Kepatuhan pasien terhadap protokol perawatan dan pengobatan merupakan benteng utama untuk mencegah luka berkembang ke Derajat Gangren yang lebih parah. (Lewis dkk., 2021) menekankan bahwa

kepatuhan terhadap diagnosis dini dan pengobatan standar merupakan *gold standard* untuk mencegah penyebaran infeksi pada kasus Gangren nekrotikan.

Ketidakpatuhan pasien dalam menjalani perawatan Ulkus Kaki Diabetes secara rutin dan mengikuti manajemen medis dapat menyebabkan infeksi menyebar ke area yang lebih luas, yang menurut (Elgzyri dkk., 2021) dapat menentukan apakah pasien akan berakhir dengan kesembuhan atau justru kehilangan ekstremitas bawah. Kepatuhan yang rendah terhadap intervensi multimodal—termasuk kontrol glikemik dan perawatan luka—diidentifikasi oleh (Gong dkk., 2023) sebagai faktor risiko kritis yang meningkatkan derajat keparahan luka hingga mencapai tahap Gangren yang memerlukan amputasi.

2.4 Konsep Gangren Diabetikum

2.4.1 Definisi Gangren Diabetikum

Gangren diabetikum adalah komplikasi makrovaskular dan makrovaskular dan mikrovaskular berat pada penderita diabetes mellitus yang ditandai dengan kematian jaringan (nekrosis) akibat iskemia kronis dan infeksi (Fitridge et al., 2023). Keadaan ini secara patofisiologis diawali oleh neuropati perifer yang menyebabkan hilangnya sensasi proteksi, sehingga trauma kecil pada kaki luput dari perhatian pasien dan berkembang menjadi luka yang terinfeksi (Hasnawati et al., 2025). Secara klinis, gangren ditandai dengan perubahan warna kulit menjadi kebiruan atau kehitaman, hilangnya denyut nadi perifer, serta pengeluaran aroma tidak sedap akibat aktivitas bakteri (Melba & Mawaddah, 2025). Penanganan gangren

memerlukan multidisiplin yang cepat karena keterlambatan diagnosis pada derajat yang parah berkorelasi langsung dengan tingginya angka amputasi mayor (Monteiro-Soares et al., 2023). Perkembangan derajat keparahan gangren bisa dipantau secara ketat menggunakan klasifikasi internasional untuk memprediksi peluang penyelamat ekstremitas (Nurlina et al., 2025).

2.4.2 Klasifikasi Derajat Keparahannya Gangren

Klasifikasi Wagner-Meggitt (Standar Klinis)

Klasifikasi Wagner masih digunakan secara luas di berbagai fasilitas Kesehatan Indonesia untuk mengelompokkan kedalaman luka secara sistematis (Komalasari et al., 2023). Sistem klasifikasi enam tingkat ini mempertimbangkan kedalaman ulkus, adanya gangren, dan luasnya nekrosis jaringan. Sistem Klasifikasi Wagner-Meggitt dimulai dari grade 0 sampai 5.

Berikut uraiannya:

Grade	Definisi	Gambar
0	Pra ulseratif, tanpa lesi terbuka atau selulitis Tidak terdapat ulkus pada kaki dengan risiko tinggi	
1	Ulkus superfisial melibatkan seluruh lapisan kulit tanpa menyebar ke jaringan	
2	Ulkus dalam, menyebar hingga mencapai ligamen dan otot, tapi tidak terdapat keterlibatan dengan tulang dan pembentukan abses	

3	Ulkus dalam dengan pembentukan abses, osteomielitis, dan sepsis sendi	
4	Gangren lokal gangren yang pada satu lokasi kaki pada kaki depan atau tumit	
5	Gangren seluruh kaki / gangren global. Gangren yang meluas hingga melibatkan seluruh kaki	

Tabel 2.4 Klasifikasi Wagner-Meggitt

2.4.3 Penatalaksanaan

Penatalaksanaan Berdasarkan Derajat Keparahan Gangren

1. Derajat 0 (Edukasi dan Alas Kaki)

Edukasi Mandiri: Pasien diajarkan cara memeriksa kaki setiap hari dan teknik memotong kuku yang benar untuk menghindari trauma (Uly et al., 2022).

Pemilihan Alas Kaki: Penggunaan sepatu atau sandal khusus yang tidak sempit untuk mengurangi tekanan berlebih pada area menonjol.

Skrining Rutin: Pemeriksaan berkala terhadap karena adanya deformitas (seperti *hammer toe*) dan kalus (kapalan) yang merupakan prediktor kuat munculnya luka (Hasnawati et al., 2025).

2. Derajat 1 (NaCl 0,9% dan Modern Dressing)

Pembersihan Luka : Pencucian menggunakan cairan isotonik (NaCl 0,9%) untuk menjaga kebersihan tanpa merusak jaringan granulasi yang baru tumbuh (Nurlina et al., 2025).

Moist Wound Healing : Penggunaan modern dressing (hydrocolloid atau foam) untuk memperthankan kelembapan dan mempercepat penutupan luka (Komalasari et al., 2023).

Offloading : Mengurangi tekanan pada area luka menggunakan alas kaki khusus agar luka tidak semakin dalam.

3. Derajat 2 (Debridemen dan Managemen Kelembapan)

Debridemen : Pengangkatan jaringan mati (nekrotik) atau jaringan slaf secara mekanik/tajam untuk memicu pertumbuhan jaringan sehat (Fitriyana et al., 2024).

Proteksi Jaringan : Memastikan luka lembap dan terlindungi dari kontaminasi luar mengingat kedalaman luka yang sudah mencapai struktur peyangga kaki.

4. Derajat 3 (Antibiotik Dosis Tinggi dan Drainase)

Terapi Antibiotik: Pemberian antibiotik sistemik spektrum luas, yang kemudian disesuaikan berdasarkan hasil kultur bakteri (Fitriyana et al., 2024).

Tindakan Bedah : Drainase abses (pengeluaran nanah) dan debrimen surgical segera untuk mencegah penyebaran infeksi ke tulang.

Kontrol Glikemik : Pengetatan kadar gula darah (target HbA1c <7%) karena hiperglikemia sangat menghambat fungsi imun dan proses penyembuhan (Wang & Hng, 2020).

5. Derajat 4 (Cek ABI dan Revaskularisasi)

Pemeriksaan Vaskular : Penilaian status aliran darah melalui nilai Ankle Brachial Index (ABI). Jika ABI rendah, diperlukan tindakan revaskularisasi (seperti angioplasti) (Silalahi et al., 2022).

Amputasi Minor : Eksisi atau amputasi pada bagian yang sudah mati (gangren) untuk menyelamatkan sisa ekstremitas yang masih vital (Monteiro-Soares et al., 2023).

6. Derajat 5 (Amputasi Mayor dan Cegah Sepsis)

Amputasi Mayor : Prosedur amputasi diatas atau dibawah lutut sering kali menjadi pilihan terakhir untuk memutus rantai infeksi sistemik.

Pencegahan Sepsis : Fokus bergeser dari menyelamatkan kaki ke mencegah kondisi sepsis yang dapat mengancam nyawa pasien (Fitridge et al., 2023).

2.4.4 Faktor yang Mempengaruhi Tingginya Derajat Keparahan Gangren

1. Kontrol Kadar Glukosa Darah

Kadar glukosa darah yang tinggi secara kronis (hiperglikemia) merupakan faktor utama yang memperburuk kondisi luka karena menghambat proses proliferasi jaringan dan menciptakan media yang baik bagi pertumbuhan bakteri (Nurlina et al., 2025). Kontrol glikemik yang buruk secara signifikan berkontribusi pada peningkatan derajat luka dari tahap superfisial menjadi gangren yang lebih dalam sesuai klasifikasi Wagner (Fitridge et al., 2023)

2. Lama Menderita Diabetes Mellitus

Durasi menderita diabetes yang lebih lama memiliki hubungan yang signifikan dengan tingginya angka kejadian dan keparahan luka gangren (Nadilla et al., 2023). Semakin lama seseorang mengidap diabetes, semakin tinggi risiko terjadinya komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular yang mempercepat kematian jaringan atau nekrosis (Nurlina et al., 2025).

3. Tingkat Kepatuhan Diet Diabetes

Ketidakpatuhan dalam menjalankan regimen diet diabetes menyebabkan fluktuasi gula darah yang tidak terkontrol, yang pada akhirnya menghambat fase penyembuhan ulkus (Nadilla et al., 2023). Kedisiplinan dalam menjaga asupan nutrisi sangat krusial karena status gizi yang buruk dapat memperlambat regenerasi seluler dan memperparah derajat gangren (Melba & Mawaddah, 2025).

4. Kepatuhan Perawatan Luka (Dressing)

Kepatuhan pasien dalam mengikuti jadwal perawatan luka dan penggantian balutan sangat menentukan hasil akhir penyembuhan (Melba & Mawaddah, 2025). Penggunaan teknik *modern dressing* yang konsisten terbukti lebih efektif dalam mengontrol infeksi dan mencegah perluasan area gangren dibandingkan dengan perawatan luka tradisional yang tidak teratur (Fitriyana et al., 2024).

5. Kondisi Neuropati dan Angiopati

Hilangnya sensasi nyeri (neuropati) menyebabkan trauma pada kaki sering tidak disadari, sehingga luka kecil dapat berkembang menjadi gangren luas sebelum mendapatkan penanganan medis (Nurlina et al., 2025). Selain itu,

gangguan aliran darah (angiopati) mengakibatkan iskemia jaringan yang parah, sehingga suplai oksigen untuk penyembuhan terhenti dan memicu kematian jaringan.

6. Tingkat Pengetahuan dan Edukasi

Rendahnya pengetahuan pasien mengenai cara perawatan luka mandiri dan deteksi dini komplikasi sering kali berujung pada keterlambatan penanganan medis (Wibowo & Basri, 2024). Pasien yang mendapatkan edukasi kesehatan secara memadai menunjukkan pemahaman yang lebih baik dalam menjaga integritas jaringan kulit sehingga risiko gangren berat dapat diminimalisir (Nurlina et al., 2025).

7. Aktivitas Fisik dan Mobilisasi

Kurangnya mobilisasi atau aktivitas fisik pada pasien diabetes dapat menghambat sirkulasi darah perifer, yang sangat dibutuhkan untuk mendukung metabolisme pada area luka (Nurlina et al., 2025). Aktivitas fisik yang teratur membantu meningkatkan sensitivitas insulin dan mendukung pembersihan sisa metabolik yang menghambat penyembuhan jaringan (Melba & Mawaddah, 2025).

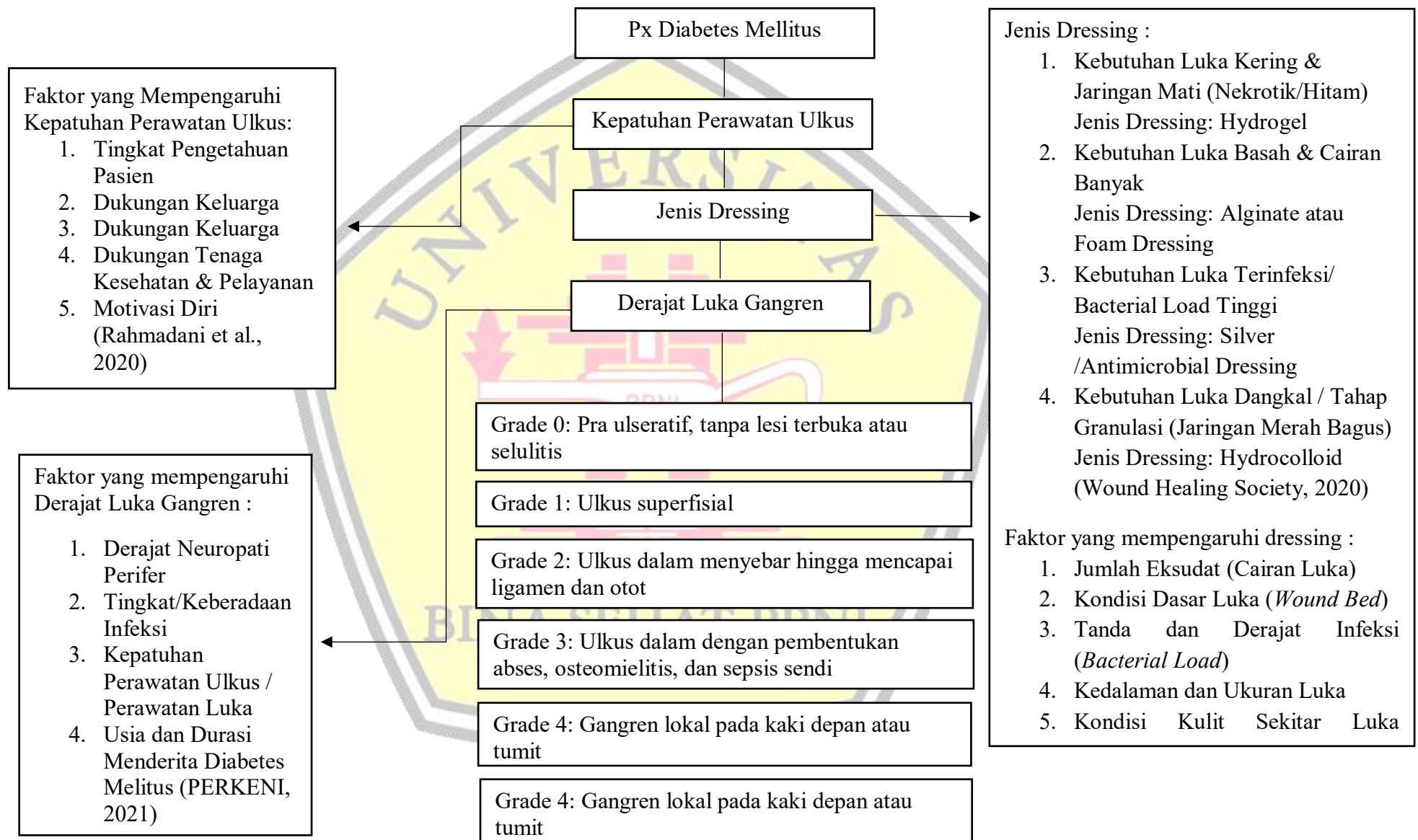
2.5 Jurnal Yang Relevan

Dalam penelitian ini, penulis mengacu pada penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan dilaksanakan saat ini. Berikut adalah hasil penelitian yang relevan yang dijadikan bahan telaah bagi peneliti :

Nama Peneliti	P (Population)	I (Intervention)	C (Comparison)	O (Outcome)	T (Time)
Ferry Wahyu Setiawan (2024)	Pasien penderita Diabetes Mellitus yang mengalami komplikasi luka gangren di RSUD Dr. Wahidin Sudiro Husodo Kota Mojokerto.	Pengukuran kadar glukosa darah (GDA/GDS) dan penilaian klinis derajat luka menggunakan klasifikasi klinis (Skala Wagner).	Perbandingan antara pasien dengan kadar glukosa darah terkontrol (normal) terhadap pasien dengan kadar glukosa darah tidak terkontrol (hiperglikemia).	Adanya hubungan signifikan secara statistik; semakin tinggi atau tidak terkontrolnya kadar glukosa darah, maka semakin berat derajat/grade gangren yang diderita pasien.	Penelitian dilakukan dengan desain <i>cross-sectional</i> dalam satu waktu tertentu pada tahun 2024.
Hasnawati, Fadli, & Hartati (2025)	Pasien Diabetes Mellitus yang memiliki luka/ulkus di wilayah kerja Puskesmas Batauga dengan jumlah sampel 31 responden.	Identifikasi faktor internal pasien yang meliputi tingkat pengetahuan, sikap, dan motivasi terhadap prosedur perawatan luka.	Analisis perbandingan tingkat kepatuhan antara pasien yang memiliki faktor internal positif (pengetahuan tinggi, motivasi kuat) dengan pasien yang memiliki faktor internal negatif.	Teridentifikasinya faktor-faktor internal yang menentukan kepatuhan pasien; di mana pengetahuan dan motivasi menjadi faktor kunci dalam kedisiplinan menjalani prosedur perawatan luka.	Penelitian menggunakan desain <i>cross-sectional</i> (studi potong lintang) yang dilakukan pada tahun 2025.
Mantika Silaban (2017)	Pasien dengan diagnosa medis Ulkus Diabetikum (luka diabetes) yang menjalani perawatan di Klinik Asri Wound Care Medan.	Identifikasi tingkat dukungan keluarga melalui kuesioner dan observasi tingkat kepatuhan pasien dalam merawat luka.	Analisis perbandingan perilaku patuh antara pasien yang memiliki dukungan keluarga baik dengan pasien yang kurang mendapatkan dukungan keluarga.	Terdapat hubungan yang signifikan ($p\text{-value} < 0,05$) antara dukungan keluarga dengan kepatuhan; dukungan keluarga yang tinggi berbanding lurus dengan peningkatan kedisiplinan perawatan luka.	Penelitian deskriptif korelatif yang dilaksanakan dan dipublikasikan pada tahun 2017.
Centia Komalasari, dkk (2023)	Pasien Diabetes Mellitus yang memiliki	Penerapan teknik perawatan luka modern menggunakan	Membandingkan kondisi klinis derajat gangren antara sebelum (<i>pre-test</i>) dan	Hasil uji Wilcoxon menunjukkan nilai $p=0,001$ (sangat	Penelitian dilakukan dengan desain <i>pre-eksperimental</i>

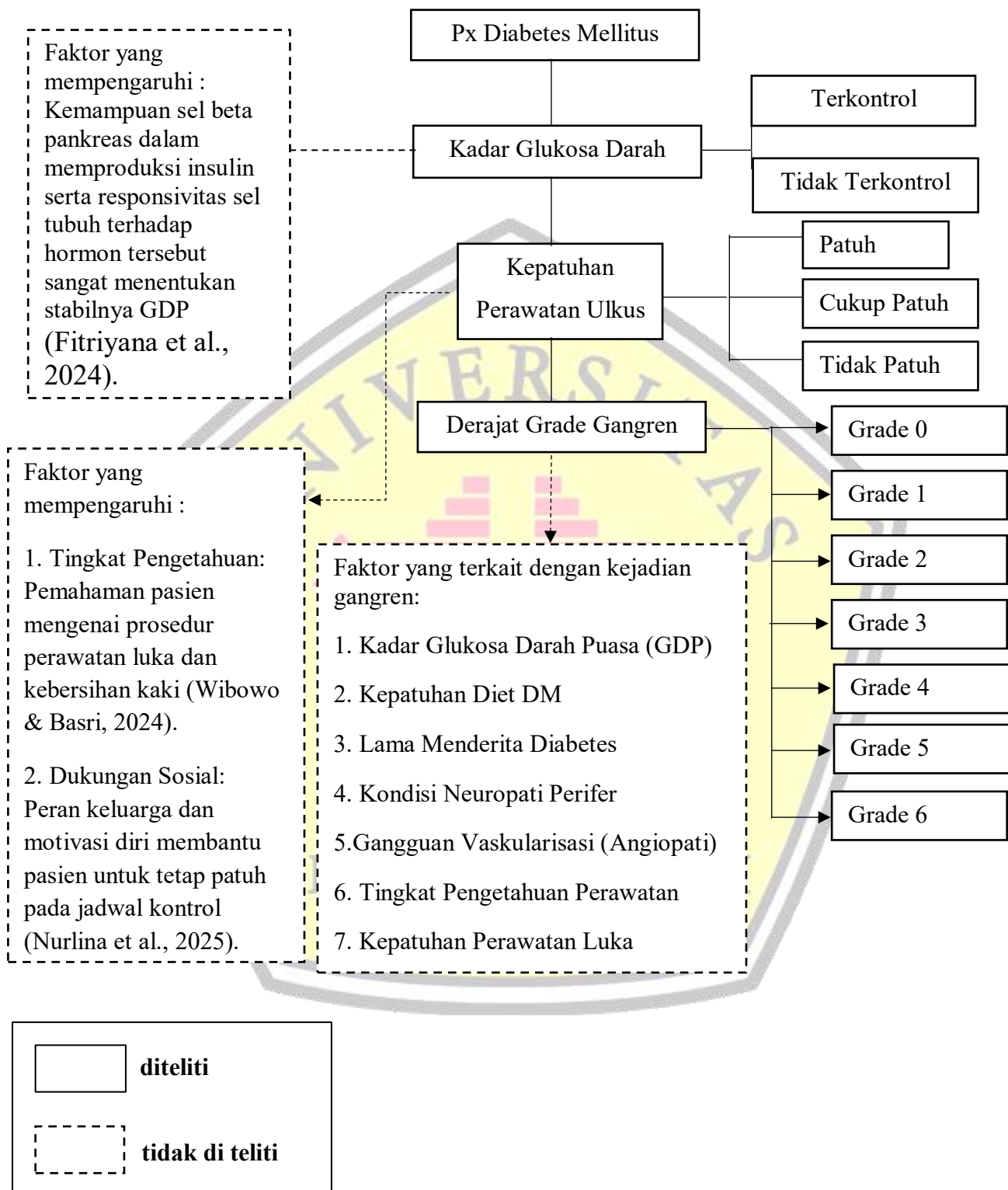
	luka gangren, terutama dengan kondisi jaringan nekrotik.	metode <i>modern dressing</i> (seperti yang diterapkan di klinik spesialis RUMAT).	sesudah (<i>post-test</i>) diberikan intervensi perawatan modern.	signifikan), yang membuktikan bahwa perawatan luka modern sangat efektif	yang dipublikasikan pada tahun 2023.
Priti Shah, dkk (2022)	50 pasien dengan luka kaki diabetik yang menjalani perawatan di rumah sakit pendidikan pinggiran kota (<i>suburban teaching hospital</i>).	Penggunaan klasifikasi Wagner sebagai instrumen utama untuk memetakan derajat keparahan luka dan mengidentifikasi faktor risiko komplikasi.	Kategorisasi pasien berdasarkan tingkatan derajat keparahan luka (Grade Wagner 0-5) untuk melihat perbedaan profil risiko pada tiap tingkatan.	Kontrol glikemik yang buruk (HbA1c tinggi/GDA tidak stabil) dan gaya hidup tidak sehat teridentifikasi sebagai faktor risiko utama yang mempercepat kenaikan derajat Wagner menuju tahap gangren.	Penelitian dilakukan dengan desain observasional prospektif yang dipublikasikan pada tahun 2022.
Elgzyri, dkk (2021)	476 pasien Diabetes Mellitus yang mengalami komplikasi berat berupa gangren dengan kualifikasi Wagner derajat 4.	Pemeriksaan karakteristik klinis secara berkala serta penerapan intervensi rekonstruksi vaskular (pembuluh darah) untuk memulihkan aliran darah ke area luka.	Evaluasi perbedaan keberhasilan kesembuhan luka di bawah pergelangan kaki antara pasien yang memiliki komplikasi penyakit arteri perifer (PAD) dengan yang tidak.	Penyembuhan luka gangren tanpa perlu tindakan amputasi mayor sangat mungkin dicapai melalui intervensi vaskular yang tepat, meskipun keberadaan penyakit arteri perifer (PAD) terbukti menjadi faktor penghambat utama kesembuhan luka tersebut.	Studi kohort prospektif (<i>prospective cohort study</i>) jangka panjang yang memantau perkembangan pasien hingga luka sembuh atau pasien meninggal dunia, dipublikasikan pada tahun 2021.

2.6 Kerangka Teori



Gambar 2.6 Kerangka Teori

2.7 Kerangka Konseptual



Gambar 2.7 Kerangka Konseptual

2.8 Hipotesis

H0: Tidak ada hubungan antara tingkat kepatuhan perawatan ulkus dengan keparahan gangren pada pasien Diabetes Mellitus di (RUWAT) Rumah Luka Sidoarjo.

H1 : Ada hubungan yang signifikan antara kadar glukosa darah dengan keparahan gangren pada pasien di Rumah Luka (RUWAT) Sidoarjo.

H2 : Ada hubungan yang signifikan antara tingkat kepatuhan perawatan ulkus dengan keparahan gangren pada pasien di Rumah Luka (RUWAT) Sidoarjo.

H3 : Ada hubungan yang signifikan antara kadar glukosa darah dan tingkat kepatuhan perawatan ulkus dengan keparahan gangren pada pasien di Rumah Luka (RUWAT) Sidoarjo.

