



**ANALISIS PERBANDINGAN DERAJAT ULKUS DIABETIK
BERDASARKAN *MEGGIT-WAGNER* DAN *SINBAD***

SKRIPSI

Untuk memenuhi persyaratan mencapai Sarjana Keperawatan (S1)

Disusun Oleh:

ALIFIA WAHYU ARDIYANTI

NIM: 30902200026

**PROGRAM STUDI S1 KEPERAWATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2025



**ANALISIS PERBANDINGAN DERAJAT ULKUS DIABETIK
BERDASARKAN *MEGGIT-WAGNER* DAN *SINBAD***



**PROGRAM STUDI S1 KEPERAWATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2025**

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

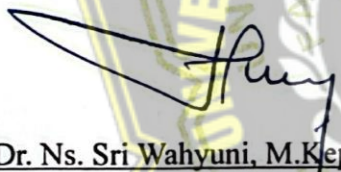
Saya yang bertanda tangan dibawah ini, dengan sebenarnya menyatakan bahwa skripsi ini. Saya susun tanpa indikasi plagiarisme sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Jika dikemudian hari ternyata saya melakukan tindakan plagiarisme, saya bertanggung jawab sepenuhnya dan bersedia menerima sanksi yang dijatuhkan oleh Universitas Islam Sultan Agung Semarang kepada saya.

Semarang, 19 Januari 2026

Mengetahui,

Wakil Dekan I

Peneliti



Dr. Ns. Sri Wahyuni, M.Kep, Sp.Kep.Mat
NUPTK. 9941753654230092



Alifia Wahyu Ardiyanti
NIM : 30902200026

HALAMAN PERSETUJUAN

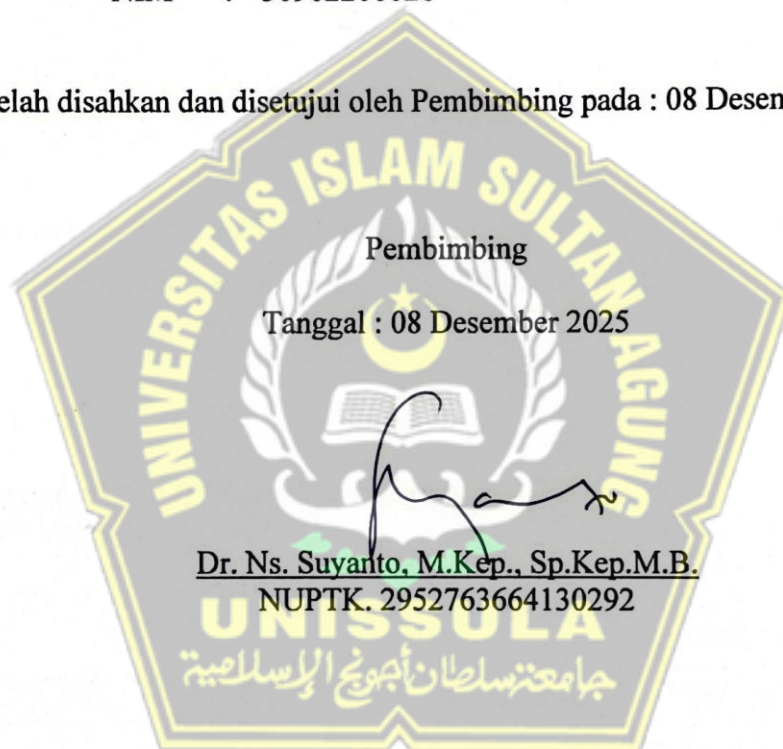
Skripsi berjudul

ANALISIS PERBANDINGAN DERAJAT ULKUS DIABETIK BERDASARKAN *MEGGIT-WAGNER* DAN *SINBAD*

Dipersiapkan dan disusun oleh

Nama : Alifia Wahyu Ardiyanti
NIM : 30902200026

Telah disahkan dan disetujui oleh Pembimbing pada : 08 Desember 2025



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGUKURAN DERAJAT ULKUS
DIABETIK PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2
MENGUNAKAN INSTRUMEN KLASIFIKASI
MEGGIT-WAGNER DAN SINBAD**

Disusun oleh :

Nama : Alifia Wahyu Ardiyanti
NIM : 30902200026

Telah dipertahankan didepan dewan penguji pada 23 Desember 2025
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Penguji I,

Ns. Mohammad Arifin Noor, M.Kep., Sp. Kep. MB.
NUPTK.7159762663131063

Penguji II,

Dr. Ns. Suyanto, M.Kep., Sp.Kep.M.B.
NUPTK. 2952763664130292

Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Keperawatan



Dr. Iwan Ardian, S.KM., S.Kep., M.Kep
NUPTK. 1154752653130093

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
Skripsi, November 2025**

ABSTRAK

Alifia Wahyu Ardiyanti

**ANALISIS PERBANDINGAN DERAJAT ULKUS DIABETIKUM
MENGUNAKAN MEGGITT–WAGNER DAN SINBAD**

100 halaman + 11 tabel + 3 gambar + xv + 8 lampiran

Latar Belakang: Ulkus diabetikum merupakan komplikasi serius diabetes melitus yang memerlukan penilaian derajat keparahan yang akurat. *Meggitt–Wagner* menilai kedalaman luka, sedangkan *SINBAD* mencakup aspek lokasi, infeksi, neuropati, luas luka, dan iskemia. Perbedaan karakteristik kedua instrumen perlu dianalisis untuk menentukan metode penilaian yang lebih komprehensif.

Metode: Penelitian cross-sectional dengan sampel pasien ulkus diabetikum. Penilaian dilakukan menggunakan *Meggitt–Wagner* dan *SINBAD*, kemudian dianalisis menggunakan *Wilcoxon Signed Rank Test*.

Hasil: Terdapat perbedaan signifikan antara kedua instrumen ($p = 0,003$). Median *Meggitt–Wagner* = 3, sedangkan median *SINBAD* = 4. Kurva ROC menunjukkan AUC 0,82 ($p = 0,000$), yang berarti *SINBAD* lebih sensitif dalam menggambarkan tingkat keparahan ulkus.

Kesimpulan: *SINBAD* memberikan penilaian yang lebih komprehensif dibanding *Meggitt–Wagner* karena mencakup faktor risiko tambahan. *Meggitt–Wagner* tetap bermanfaat sebagai penilaian awal yang sederhana. Hasil penelitian ini dapat membantu perawat dalam memilih instrumen penilaian yang tepat.

Kata kunci: Ulkus Diabetikum, *Meggitt–Wagner*, *SINBAD*.

Daftar Pustaka: 29 (2008-2023)

NURSING STUDY PROGRAM
FACULTY OF NURSING
SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY SEMARANG
Thesis, November 2025

ABSTRACT

Alifia Wahyu Ardiyanti
COMPARATIVE ANALYSIS OF DIABETIC ULCER SEVERITY USING
MEGGITT–WAGNER AND SINBAD

100 pages + 11 tables + 3 figures + xv + 8 appendices

Background: *Diabetic ulcers are a serious complication of diabetes mellitus that requires accurate assessment of severity. Meggitt–Wagner assesses wound depth, while SINBAD covers aspects of location, infection, neuropathy, wound area, and ischemia. The differences in the characteristics of the two instruments need to be analyzed to determine a more comprehensive assessment method.*

Methods: *A cross-sectional study with a sample of diabetic ulcer patients. Assessment was performed using Meggitt–Wagner and SINBAD, then analyzed using the Wilcoxon Signed Rank Test.*

Results: *There was a significant difference between the two instruments ($p = 0.003$). The median Meggitt–Wagner score was 3, while the median SINBAD score was 4. The ROC curve showed an AUC of 0.82 ($p = 0.000$), which means that SINBAD is more sensitive in describing the severity of ulcers.*

Conclusion: *SINBAD provides a more comprehensive assessment than Meggitt–Wagner because it includes additional risk factors. Meggitt–Wagner remains useful as a simple initial assessment. The results of this study can help nurses in choosing the appropriate assessment instrument.*

Keywords: *Diabetic Ulcer, Meggitt–Wagner, SINBAD.*

Bibliography: *29 (2008-2023)*

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji Syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya kepadapenulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“analisis perbandingan pengukuran derajat ulkus berdasarkan meggit-wagner dan sinbad”** dengan sebaik-baiknya. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulis banyak mendapatkan dukungan, bimbingan dan saran yang bermanfaat dari berbagai pihak, sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan sesuai dengan yang telah penulis rencanakan. Untuk itu, pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Gunarto., M. Hum selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Dr. Iwan Ardian, S. KM, M. Kep, selaku Dekan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung selama penulis menempuh Pendidikan di Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung.
3. Dr. Ns. Dwi Retno Sulistyaningsih, M.Kep., Sp.Kep.MB, selaku Kaprodi S1 Keperawatan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung.
4. Bapak Dr. Ns. Suyanto,M.Kep., Sp.Kep.M.B selaku dosen pembimbing yang telah sabar meluangkan waktu serta tenaganya dalam memberikan bimbingan, memberikan ilmu dan nasihat yang sangat bermanfaat, serta memberikan pelajaran kepada penulis tentang arti sebuah usaha, pengorbanan, dan kesabaran dalam menyusun Proposal Skripsi. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, keberkahan, serta balasan terbaik unyuk setiap kebaikan yang Ibu berikan.

5. Seluruh dosen pengajar baik dari keperawatan maupun diluar dosen keperawatan dan staf Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan memberikan bekal ilmu pengetahuan serta bantuan kepada peneliti selama menempuh studi.
6. Cinta pertama dan panutanku Ayah Sukardi dan pintu surgaku Mama Istikhomah. Terimakasih atas segala pengorbanan,doa,cinta,dukungan dan tulus kasih sayang yang diberikan. Terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis, mereka memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun mereka mampu menidik dan memberikan penulis dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
7. Kedua adik saya Muhammad Fajri Danendra dan Arsyah Muhammad Alfarizi yang menjadi pemicu semangat saya untuk segera menyelesaikan kuliah ini.
8. Keluarga besar saya yang sudah memberikan support, doa dan semangat kepada saya dalam mengerjakan skripsi
9. Teruntuk diri sendiri, yang mau berproses dan belajar banyak hal serta sudah mau berjuang sampai ditahap ini
10. Teman teman bimbinganku Dairista, Ryan, Della, Kevin, Alma, Ferrina, dan Cintia yang sudah membantu dan saling *support* selama masa penyusunan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat saya tuliskan satu per satu, atas bantuan dan kerjasama yang diberikan dalam penyusunan skripsi ini.

Semarang, Desember 2025
Penulis,

Alifia Wahyu Ardiyanti



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
HALAMAN PERSETUJUAN.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan masalah.....	7
C. Tujuan penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
A. Diabetes melitus	11
1. Definisi.....	11
2. Etiologi Diabetes Melitus.....	12
3. Klasifikasi Diabetes Melitus	12
4. Diagnosis diabetes melitus	13
5. Faktor resiko diabetes melitus.....	16
6. Patofisiologi diabetes melitus.....	18
7. Tatalaksana diabetes melitus	19
B. Ulkus diabetikum	21
1. Definisi ulkus diabetikum	21
2. Epidemiologi Ulkus Diabetikum.....	22
3. Klasifikasi Ulkus Diabetik Menurut Meggitt-Wagner	22

4.	Faktor Risiko Ulkus Diabetikum	25
5.	Patofisiologi Ulkus Diabetik	28
6.	Pencegahan Ulkus Diabetikum	29
7.	Tatalaksana Ulkus Diabetik.....	31
C.	Instrumen <i>SINBAD</i>	34
1.	Definisi <i>SINBAD</i> Ulkus Diabetik.....	34
2.	Klasifikasi.....	34
D.	Kerangka teori	38
E.	Hipotesis.....	39
BAB III METODE PENELITIAN.....		40
A.	Kerangka Konsep	40
B.	Variabel Penelitian.....	40
1.	Variabel Bebas (Independen)	40
2.	Variabel Terikat (Dependen)	40
C.	Jenis dan Desain penelitian	41
D.	Populasi dan sampel	41
1.	Populasi	41
2.	Sampel.....	42
3.	Sampling.....	43
E.	Tempat dan waktu penelitian.....	43
F.	Definisi operasional.....	44
G.	Instrumen dan alat pengumpulan data.....	44
1.	Instrumen penelitian.....	44
2.	Uji validitas dan reabilitas.....	45
H.	Metode pengumpulan Data	48
I.	Rencana analisa data	49
1.	Pengolahan data.....	49
2.	Analisa data	50
J.	Etika penelitian.....	54
1.	Persetujuan Etik (<i>Ethical Clearance</i>).....	54
2.	Prinsip Etika dalam Penelitian	54

3. Kerahasiaan dan Privasi Data.....	55
4. Risiko Minimal bagi Partisipan.....	55
5. Izin dari Institusi Terkait	55
BAB IV HASIL PENELITIAN	56
A. Karakteristik Responden.....	56
1. Distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin.....	56
2. Distribusi frekuensi responden berdasarkan pekerjaan.....	56
3. Analisis Uji <i>Chi – Square</i>	57
4. Analisis uji diagnostik (sensitivitas, spesifisitas, TP, FP, FN, TN)	57
5. ROC Curve.....	58
BAB V PEMBAHASAN	60
A. Analisa Univariat.....	60
1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia.....	60
2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	61
3. Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan	61
4. Distribusi Derajat Ulkus Menurut Meggitt-Wagner.....	62
5. Distribusi Derajat Ulkus Menurut <i>SINBAD</i>	62
B. Analisa Bivariat.....	63
1. Hasil Perbandingan Kedua Instrumen.....	63
2. Interpretasi Hasil	63
C. Pembahasan Hasil Penelitian	64
1. Perbedaan Penilaian Instrumen	64
D. Keterbatasan Penelitian	65
E. Implikasi Keperawatan.....	66
BAB VI PENUTUP	68
A. Kesimpulan.....	68
B. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerangka Teori Penelitian	38
Gambar 3.1	Kerangka Konsep Penelitian	40
Gambar 4.1	ROC Curva	58



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria diagnosis diabetes melitus	16
Tabel 2.2	Klasifikasi Meggitt-Wagner	23
Tabel 2.3	Kriteria Penilaian Instrumen SINBAD	37
Tabel 3.1	Definisi Operasional.....	44
Tabel 3.2	Hasil Uji Diagnostik Skor SINBAD terhadap Skor Meggit-Wagner	52
Tabel 3.3	Kategori Nilai AUC.....	53
Tabel 4.1	Distribusi frekuensi jenis kelamin responden di klinik luka diabetes (foid) Semarang bulan Agustus-Oktober 2025 (n=190).....	56
Tabel 4.2	Distribusi frekuensi pekerjaan responden di klinik luka diabetes (foid) Semarang bulan Agustus-Oktober 2025 (n=190).....	56
Tabel 4.3	Hasil Uji Chi-Square	57
Tabel 4.4	Uji diagnostik sensitivitas, spesifisitas.....	57
Tabel 4.5	Menentukan TP,FP,FN,TN	57



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Izin Permohonan Survey Pendahuluan
- Lampiran 2. Survey Permohonan Izin Penelitian
- Lampiran 3. Surat Uji Etik (KEPK)
- Lampiran 4 Lembar Persetujuan Menjadi Responden
- Lampiran 5 Surat Permohonan Menjadi Responden
- Lampiran 6 Instrumen *meggit-wagner*
- Lampiran 7 Instrumen *SINBAD*
- Lampiran 8 Hasil Konsultasi Bimbingan
- Lampiran 9 Hasil konsultasi Bimbingan Skripsi
- Lampiran 10 Jadwal kegiatan penelitian
- Lampiran 11 Hasil Output
- Lampiran 12 Gambar ROC Curve
- Lampiran 13 Daftar Riwayat Hidup



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) merupakan satu dari sekian banyak masalah kesehatan dalam lingkup masyarakat. Penyakit berupa gangguan metabolik ini ditandai dengan adanya kondisi peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) yang persisten akibat pankreas yang tidak mampu menghasilkan insulin (diabetes melitus tipe 1) atau ketika tubuh tidak mampu menggunakan insulin yang dihasilkan dengan efektif (diabetes melitus tipe 2). Menurut International Diabetes Federation (IDF), terdapat 463 juta orang berusia 20 hingga 79 tahun di seluruh dunia yang menderita diabetes melitus pada tahun 2019, setara dengan tingkat prevalensi 9,3% dari total populasi kelompok usia yang sama. Jumlah ini diperkirakan meningkat menjadi 578 juta orang pada tahun 2030 dan 700 juta orang pada tahun 2045. Selain itu, proyeksi jumlah penderita diabetes pada populasi berusia 20-79 tahun di beberapa negara dunia telah berhasil diidentifikasi. China, India, dan Amerika Serikat menempati urutan tiga teratas dengan jumlah penderitanya sebanyak 116,4 juta, 77 juta, dan 31 juta, sedangkan Indonesia berada pada urutan ke-7 dari 10 negara dengan jumlah penderita terbanyak yaitu mencapai 10,7 juta jiwa, menjadikan Indonesia sebagai negara di Asia Tenggara satu-satunya yang masuk ke dalam daftar tersebut (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Indonesia memegang peringkat ke-7 dengan penderita Diabetes Mellitus pada rentang usia 20-79 tahun. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas)

menunjukkan peningkatan angka kejadian Diabetes melitus yang cukup signifikan, yaitu dari 6,9 % pada tahun 2013 menjadi 8,5 % pada tahun 2018. Sedangkan pada tahun 2019 jumlah penderita Diabetes melitus hampir mencapai angka 4 juta penderita (Kemenkes RI, 2020). Jumlah kejadian Diabetes melitus yang meningkat menyebabkan meningkatnya angka kejadian komplikasi Diabetes Mellitus, salah satunya adalah Ulkus diabetikum. Setiap tahun lebih dari 1 juta orang penderita Diabetes Mellitus kehilangan salah satu kakinya sebagai komplikasi Diabetes Mellitus. Insiden amputasi berkisar dibawah rata-rata 5 sampai 25 per 100.000 orang per tahun, sedangkan di antara penderita Diabetes Mellitus, jumlah penderita yang diamputasi sebanyak 6 sampai 8 per 1000 orang, sebagian besar amputasi ini didahului kejadian Ulkus diabetikum.

Prevalensi pasien diabetes melitus yang mengalami ulkus diabetes mencapai angka lebih dari >25%. Penyebab besar amputasi pada kaki dimulai dari kasus ulkus pada kaki (>85%), dan diabetes melitus merupakan penyebab terbanyak dari kasus amputasi non-trauma di dunia (Sutiastidewi & Dwipayana, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Schaper et al. (2020) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan mortalitas dua kali lipat antara pasien diabetes melitus dengan ulkus dan pasien diabetes melitus tanpa ulkus. Ulkus tersebut dapat terjadi karena kurangnya kontrol glikemik, neuropati, penyakit pembuluh darah tepi, atau perawatan luka pada kaki yang tidak maksimal. Ulkus tersebut biasanya muncul di area kaki yang sering atau berulang mengalami trauma dan tekanan. Penyebab dari ulkus diabetikum yaitu

multifaktorial, namun untuk penyebab umum yang mendasari yaitu mengontrol kurangnya kadar glikemik, perawatan luka yang tidak tepat, alas kaki yang tidak pas, neuropati perifer dan sirkulasi buruk, kulit kering, dan lain-lain. Penderita diabetes sekitar 60% mengalami neuropati yang akhirnya menyebabkan ulkus kaki. Individu yang memiliki tipe kaki rata-rata lebih berisiko menimbulkan ulkus karena mereka mengalami stres yang tidak proporsional di seluruh kaki dan menyebabkan peradangan jaringan di area berisiko tinggi.

Klasifikasi derajat ulkus diabetik diperlukan untuk mendeskripsi lesi yang timbul dan mempelajari prognosis pasien. Klasifikasi Meggitt-Wagner merupakan klasifikasi pertama yang digunakan dan masih banyak dipakai dalam menentukan derajat ulkus diabetik hingga saat ini. Meggit-Wagner mengkarakteristikan luka berdasarkan tingkat kedalaman luka yang secara sederhana dikhususkan dalam 6 grade atau tingkatan. Pada pengkajian luka berdasarkan karakteristik Meggit-Wagner yang didapat ulkus yang dialami R1 adalah ulkus grade 4 yang ditandai dengan adanya gangren terlokalisir yaitu pada metatarsal digiti 5 dengan warna dasar hitam. Gangren terjadi akibat adanya emboli atau gangguan vaskuler yang menyebabkan terhambatnya atau terhentinya suplai darah, proses inflamasi yang memanjang, perlukaan, proses degeneratif atau gangguan metabolik. Penelitian yang dilakukan Kirana tahun 2019 menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kejadian gangren dengan lama menderita diabetes melitus, penderita diabetes melitus ≥ 5 tahun lebih banyak mengalami ulkus gangren. Pada R2 dan R3 didapatkan

ulkus grade 3 dengan adanya formasi abses dan luka yang dalam namun belum terjadi gangren terlokalisir. Pada ulkus keduanya memiliki formasi abses pada jaringan yang ditandai dengan adanya edema dan juga eritema. Edema menandakan adanya proses infeksi pada jaringan dan juga produk hasil dari bakteri yang masuk berupa cairan atau abses. Edema sendiri menghambat proses penyembuhan luka. Penanganan dalam mengatasi masalah edema adalah manajemen pengurangan tekanan pada kaki atau pembongkaran. Metode yang bisa digunakan yaitu dengan istirahat, mengurangi beban berat, dan menggunakan alas kaki khusus. Metode offloading efektif untuk mengurangi tekanan pada kasus ulkus diabetikum dan membantu proses penyembuhan ulkus.

Klasifikasi Meggit-Wagner dipilih karena memiliki beberapa kelebihan, antara lain merupakan sistem klasifikasi yang sederhana, mudah diingat, serta dapat menentukan kedalaman ulserasi, infeksi, serta tidaknya gangren. Klasifikasi Meggitt-Wagner memperoleh penilaian yang lebih unggul dibandingkan dengan tiga sistem klasifikasi tervalidasi lainnya dalam menentukan derajat ulkus diabetik. Klasifikasi Meggitt-Wagner mendapatkan kesepakatan hampir sempurna, klasifikasi SINBAD dan University of Texas mendapatkan kesepakatan yang kuat, sedangkan PEDIS mendapatkan kesepakatan yang moderat (Camilleri et al., 2020).

Klasifikasi SINBAD dilakukan untuk menilai tingkat keparahan ulkus. Mengingat waktu penyembuhan rata-rata untuk UKD adalah 8 minggu. Hampir setengah dari ulkus ini sembuh antara 3 dan 12 minggu. Waktu

penyembuhan untuk pria secara signifikan lebih lama dibandingkan untuk wanita. Sementara adanya infeksi menggandakan waktu penyembuhan rata-rata, adanya penyakit arteri perifer menggandakan rata-rata biaya perawatan kesehatan langsung. Lokasi ulkus berperan sebagai faktor risiko independen lainnya. Kesimpulannya, DFU menghadapi banyak hambatan untuk pulih selama krisis. Lingkungan dengan kondisi minimal sumber daya harus ditambahkan ke faktor risiko tradisional yang mencegah penyembuhan DFU selama berbulan-bulan atau bahkan bertahun-tahun. Lebih banyak penelitian tentang bencana yang terjadi untuk memancarkan bahan berbiaya rendah yang dapat menjadi efektif dalam menerapkan standar perawatan kaki diabetes. Sistem SINBAD memiliki reproduktifitas antar-pengamat yang sedang dan reproduktifitas intra-pengamat yang sangat baik. SINBAD dapat mewakili sistem untuk menentukan jenis ulkus yang dapat diterapkan di seluruh dunia. Kekuatan studi ini adalah menggunakan data yang dikumpulkan secara prospektif dalam rangkaian pasien yang berurutan. Keterbatasannya terletak pada data hasil yang didasarkan pada durasi tindakan lanjut yang bervariasi, yang mencakup analisis deskriptif hasil akhir (penyembuhan, tidak sembuh, amputasi, dan kematian).

Pasien dengan kadar glukosa darah yang tidak normal (>179 mg/dl) beresiko mengalami ulkus kaki diabetik (Bachri, Prima, & Putri, 2022). Untuk mengurangi terjadinya risiko ulkus, penatalaksanaan yang bisa dilakukan penderita diabetes melitus diantaranya dengan melakukan 5 pilar yaitu diet,

pengobatan farmakologi, latihan fisik, monitor kadar glukosa darah dan edukasi, salah satunya edukasi pemenuhan perawatan ulkus.

Diagnosis dari penyakit diabetes melitus diperoleh dari keluhan dan gejala yang khas serta ditambah dari hasil pemeriksaan glukosa darah yang tinggi. Pemeriksaan glukosa darah sewaktu memiliki kadar > 200 mg/dl serta kadar glukosa darah puasa > 126 mg/dl sudah menunjukkan kadar glukosa darah yang tinggi. Oleh karena itu, apabila terdapat seorang pasien yang memiliki gejala khas diabetes melitus (polifagi, poliuri, dan polidipsi) ditambah dengan kadar glukosa darah yang cukup tinggi untuk mendiagnosis, seseorang tersebut terkena diabetes melitus. Untuk diagnosis DM dan gangguan toleransi glukosa lainnya diperlukan pemeriksaan glukosa darah ulang 2 jam setelah diberikan beban glukosa. Sedikitnya untuk mendiagnosis DM atau toleransi kadar glukosa tertanggun diperlukan kadar glukosa darah tinggi sebanyak 2 kali pemeriksaan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Ni Made dkk. tahun 2022 terkait kepatuhan perawatan ulkus kaki diabetik, penderita diabetes yang tidak menerapkan kepatuhan perawatan ulkus kaki diabetes akan mengalami penebalan tunika intima (hiperplasia membran basal arteri) yang menghambat aliran darah dari jaringan perifer ke kaki, dan nekrosis (kematian dini sel-sel jaringan hidup) yang menyebar dan semakin dalam hingga dapat menyebabkan amputasi (Allatib et al., 2023). Sejalan dengan penelitian terkait kadar glukosa darah, terdapat hubungan kadar glukosa darah dengan terjadinya ulkus pada pasien diabetes melitus, sebesar 66,7% dengan kadar glukosa tidak normal

yang mengalami ulkus kaki diabetik (Lellu, 2021). Kurang lebih sekitar (12–15%) dari seluruh penderita luka kaki diabetes yang dialami pada ekstremitas bawah (American Diabetes Association, 2019). Prevalensi terjadinya luka kaki diabetes di Indonesia yaitu sekitar (13%) penderita yang dirawat di rumah sakit dan (26%) penderita yang menjalani rawat jalan (Tinggi et al., 2020). Peningkatan risiko terjadinya ulkus diabetikum meningkat sebesar (30-50%) pada pasien yang memiliki riwayat luka dan amputasi. Menurunnya kejadian ulkus diabetikum agar tidak terjadi komplikasi lebih lanjut seperti amputasi sepsis maka diperlukan pengkajian kepada pasien yang memiliki riwayat luka dan mengalami luka.

B. Rumusan masalah

Ulkus diabetikum merupakan komplikasi serius dari Diabetes Melitus (DM) tipe 2 yang prevalensinya terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penderita DM di Indonesia dan dunia. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh kontrol glikemik yang buruk, neuropati perifer, dan gangguan vaskular, yang jika tidak ditangani dapat berkembang menjadi gangren hingga amputasi. Klasifikasi tingkat keparahan ulkus sangat penting untuk menentukan penatalaksanaan yang tepat.

Dua sistem klasifikasi umum yang digunakan adalah Meggitt-Wagner dan SINBAD. Meggitt-Wagner menilai berdasarkan kedalaman luka dan keberadaan gangren, sementara SINBAD menghasilkan berdasarkan lokasi, ukuran, infeksi, neuropati, gangren, dan penyakit arteri perifer. Perbedaan

keduanya dapat menghasilkan variasi klasifikasi yang berdampak pada pengambilan keputusan klinis.

Dalam konteks DM tipe 2, diperlukan analisis terhadap efektivitas dan akurasi kedua instrumen ini, khususnya pada fasilitas kesehatan dengan sumber daya terbatas, agar penatalaksanaan ulkus lebih optimal, efisien, dan tepat sasaran. Maka dari itu peneliti tertarik untuk meneliti “apakah instrumen SINBAD jauh lebih baik untuk mengukur derajat luka kaki diabetik dibandingkan instrumen Meggit-Wagner?”

C. Tujuan penelitian

1. Tujuan umum

- a. Menganalisis hasil dari pengukuran derajat ulkus diabetik pada pasien diabetes melitus tipe 2 menggunakan instrumen Meggitt-Wagner dan SINBAD

2. Tujuan khusus

- a. Untuk mengetahui derajat luka kaki menggunakan instrumen meggitt-wegner
- b. Untuk mengetahui derajat luka kaki menggunakan instrumen SINBAD
- c. Menganalisis perbedaan sensitifitas dan spesifisitas antara instrumen SINBAD dan instrumen Meggit-Wegner

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi keilmuan

- a. Hasil penelitian dapat menjadi dasar bagi penelitian lebih lanjut mengenai mekanisme patofisiologis ulkus diabetik dan intervensi yang lebih efektif.
- b. Dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya mengenai penanganan ulkus diabetik.
- c. Dapat memberikan informasi mengenai validitas dan reliabilitas instrumen Meggit-Wagner dan SINBAD dalam mengukur derajat ulkus diabetik pada pasien diabetes melitus tipe 2.

2. Bagi profesi

- a. Hasil penelitian dapat digunakan oleh tenaga kesehatan untuk menyusun strategi perawatan yang lebih baik bagi pasien diabetes melitus, khususnya dalam pengelolaan ulkus diabetik.
- b. Dapat memberikan informasi kepada tenaga medis mengenai instrumen mana yang lebih efektif dan efisien dalam mengukur derajat ulkus diabetik.

3. Bagi masyarakat

- a. Penelitian ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengendalian kadar gula darah dan risiko komplikasi diabetes, termasuk ulkus diabetik.

- b. Dengan menerapkan temuan penelitian, masyarakat dapat lebih memahami langkah-langkah pencegahan ulkus diabetik, sehingga mengurangi angka amputasi dan komplikasi serius lainnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes melitus

1. Definisi

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit yang diakibatkan terganggunya proses metabolisme glukosa di dalam tubuh yang disertai berbagai kelainan metabolik akibat gangguan hormonal, yang menimbulkan berbagai komplikasi kronik pada mata, ginjal, dan pembuluh darah, disertai lesi pada membran basalis dengan karakteristik hiperglikemia (American Diabetes Association, 2023). Kerusakan pada sel β pankreas dan juga resistensi insulin akibat berkurangnya kemampuan insulin untuk merangsang penggunaan glukosa atau turunnya respons sel target, seperti otot, jaringan, dan hati terhadap kadar insulin fisiologis juga merupakan penyebab utama diabetes. Diabetes Melitus merupakan salah satu PTM yang paling signifikan secara global serta kontributor utama kualitas hidup yang lebih buruk (Tamornpark et al., 2022).

Diabetes Melitus dapat diartikan sebagai gangguan yang menyebabkan glukosa darah meningkat akibat gangguan atau defisiensi produksi insulin yang ditandai dengan kondisi hiperglikemia. Diabetes Melitus disebabkan karena tubuh kekurangan insulin akibat berkurangnya massa dan/atau fungsi dari sel beta pankreas. Penyakit Diabetes ini merupakan penyakit yang berbahaya, jika dalam jangka waktu lama jika tidak teratasi dapat menyebabkan kerusakan organ lainnya. Peningkatan

gula darah atau hiperglikemia adalah konsekuensi umum dari diabetes melitus yang tidak terkontrol dan dapat menyebabkan kerusakan parah pada berbagai sistem tubuh dari waktu ke waktu (American Diabetes Association, 2021).

Kondisi hiperglikemia kronis yang bersinergi dengan gangguan metabolik lainnya pada pasien diabetes melitus dapat merusak berbagai sistem organ, yang mengarah pada kelumpuhan organ hingga mengancam keselamatan jiwa. Komplikasi diabetes melitus yang paling sering terjadi adalah komplikasi mikrovaskular (retinopati, nefropati, dan neuropati) dan komplikasi makrovaskular yang dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular 2-4 kali lipat (Goyal & Jialal, 2022).

2. Etiologi Diabetes Melitus

Etiologi dari penyakit Diabetes Melitus merupakan gabungan faktor genetik dan faktor lingkungan, selain itu juga akibat sekresi atau kerja insulin, abnormalitas metabolik yang mengganggu sekresi insulin, abnormalitas mitokondria, dan sekelompok kondisi lain yang mengganggu toleransi glukosa (Lestari dkk., 2021).

3. Klasifikasi Diabetes Melitus

Klasifikasi diabetes melitus adalah

- a. Diabetes tipe 1 biasa disebut diabetes tergantung insulin/insulin dependent diabetes (IDDM). Diabetes tipe 1 ini diakibatkan berkurangnya produksi insulin oleh sel β pankreas.

- b. Diabetes tipe 2 biasa disebut diabetes tak tergantung insulin/noninsulin dependent diabetes (NIDDM). Diabetes tipe 2 ini diakibatkan kurangnya fungsi insulin akibat resistansi insulin, dengan atau tanpa disertai ketidakcukupan produksi insulin dan terkait erat dengan berat badan berlebihan dan obesitas.
- c. Diabetes gestasional adalah keadaan hiperglikemia yang terdiagnosis selama kehamilan dan belum pernah terdiagnosis sebelumnya.
- d. Diabetes tipe lain :
- 1) Defek genetik fungsi sel beta
 - 2) Defek genetik kerja insulin
 - 3) Penyakit eksokrin pankreas
 - 4) Endokrinopati
 - 5) Obat atau zat kimia
 - 6) Infeksi
 - 7) Sebab imunologi yang jarang
 - 8) Sindrom genetik lain

4. Diagnosis diabetes melitus

Diagnosis penyakit diabetes melitus pada umumnya dilakukan dengan melihat hasil anamnesis dan pemeriksaan fisik untuk mengetahui gejala klinis yang muncul, serta dilakukan pemeriksaan penunjang untuk mengetahui kadar glukosa darah yang ada.

Gejala klinis diabetes melitus pada setiap penderitanya tidak selalu sama. Ada berbagai macam gejala diabetes melitus, ada yang termasuk “gejala klasik” yaitu gejala khas diabetes, dan juga yang tidak termasuk ke dalam kelompok tersebut, seperti lemah badan, kesemutan atau rasa baal pada ujung-ujung ekstremitas, gatal, mata kabur, gangguan fungsi ereksi pada pria, pruritus vulvae pada wanita, dan luka yang sulit sembuh. Sementara gejala klasik yang ditunjukkan pada penderita diabetes melitus antara lain, lapar berlebih (polifagia), haus berlebih (polidipsia), pengeluaran urin berlebih (poliuria), dan berat badan yang menurun. Berikut merupakan penjelasan dari gejala klasik pada pasien diabetes melitus menurut Lestari et al. (2021):

a. Poliuria (peningkatan pengeluaran urin)

Pengeluaran urin yang lebih sering dari biasanya (poliuria) terutama pada malam hari disebabkan oleh adanya kondisi kadar glukosa yang melebihi ambang batas ginjal (>180 mg/dL), sehingga glukosa akan diekskresikan melalui urin. Untuk mengurangi konsentrasi urin yang dikeluarkan agar tidak terlalu pekat, tubuh akan menyerap air sebanyak mungkin ke dalam urin, sehingga urin dapat dikeluarkan dalam volume yang besar dan sering buang air kecil. Pada keadaan normal, pengeluaran urin sekitar 1,5 liter per harinya. Namun, pada penderita diabetes melitus yang tidak terkontrol, pengeluaran urin lima kali lipat lebih banyak dari jumlah tersebut.

b. Polidipsi (peningkatan rasa haus)

Rasa haus yang meningkat umumnya dialami oleh pasien diabetes melitus karena cairan dalam jumlah besar yang keluar melalui urin akan menyebabkan timbulnya dehidrasi intraseluler, sehingga merangsang pelepasan antidiuretic hormone (ADH) dan memicu rasa haus.

c. Polifagia (peningkatan rasa lapar)

Glukosa yang hilang melalui pengeluaran urin dan adanya kondisi resistensi insulin pada penderita diabetes melitus menyebabkan kurangnya pemasukan gula ke dalam sel-sel tubuh untuk diubah menjadi energi. Akibatnya, penderitanya merasa kurang tenaga dan dengan demikian otak juga akan menduga bahwa tubuh kurang energi, yang dimanifestasikan karena adanya kekurangannya asupan makanan yang masuk ke dalam tubuh. Oleh karena itu, tubuh berusaha menambah asupan makanan dengan cara menimbulkan rasa lapar.

d. Penurunan berat badan

Ketika tubuh tidak mampu mendapatkan energi yang cukup dari glukosa karena menurunnya produksi insulin, tubuh akan mengolah lemak dan protein yang ada untuk diubah menjadi energi. Akibatnya, tubuh kehilangan cadangan lemak dan protein yang menyebabkan terjadinya penurunan berat badan. Selanjutnya, gejala lain atau gejala tambahan yang dapat timbul akibat komplikasi adalah kaki kesemutan, gatal-gatal, atau luka yang tidak kunjung sembuh, pada wanita kadang

disertai gatal di daerah selangkangan (pruritus vulva) dan pada pria ujung penis terasa sakit (balanitis).

“Menurut American Diabetes Association, diagnosis diabetes melitus dapat ditegakkan melalui tiga metode, seperti yang tercantum di dalam tabel berikut ini”

Tabel 2. 1 Kriteria diagnosis diabetes melitus
Kriteria diagnosis diabetes melitus

Gejala klasik DM + glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dL (11,1 mmol/L)

Glukosa plasma sewaktu merupakan hasil pemeriksaan sesaat pada suatu hari tanpa memperhatikan waktu makan terakhir

ATAU

Gejala klasik DM + kadar glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL (7.0 mmol/L)

Puasa diartikan bahwa pasien tidak mendapat kalori tambahan sedikitnya 8 jam

ATAU

Kadar gula plasma 2 jam pada TTGO ≥ 200 mg/dL (11,1 mmol/L)

TTGO yang dilakukan dengan standar WHO menggunakan beban glukosa yang setara dengan 75 g glukosa anhidrus yang dilarutkan dalam air

Sumber: (American Diabetes Association, 2022)

5. Faktor resiko diabetes melitus

a. Usia

Risiko terjadinya DM tipe II meningkat seiring dengan bertambahnya usia dan manusia mengalami perubahan fisiologis secara drastis setelah usia 40 tahun. Resistensi insulin mulai terjadi pada usia 45 tahun dan cenderung meningkat pada usia di atas 65 tahun, hal ini terjadi terjadi karena orang-orang pada usia tersebut cenderung kurang bergerak, kehilangan massa otot, dan bertambahnya berat badan. Selain itu, proses penuaan juga mengakibatkan penurunan fungsi sel beta pankreas untuk memproduksi insulin (Lestari dkk., 2021).

b. Obesitas

Mengonsumsi kalori yang dibutuhkan tubuh secara berlebihan akan mengakibatkan kalori ekstra akan disimpan dalam bentuk lemak. Lemak inilah yang akan menghambat proses kerja insulin sehingga glukosa tidak dapat diangkut ke dalam sel dan menumpuk dalam sistem peredaran darah dan mengakibatkan sel β pankreas mengalami hipertropi yang akan mempengaruhi produksi insulin. Hipertropi pankreas disebabkan karena adanya peningkatan beban metabolisme gula pada pasien obesitas untuk mencukupi energi sel yang terlalu banyak

c. Genetik

Genetik menjadi salah satu faktor risiko yang menjadi penyebab seseorang menderita Diabetes Melitus karena penyakit ini adalah suatu penyakit yang tidak menular tetapi dapat diturunkan. Seseorang yang salah satu anggota keluarganya terkena diabetes, maka keturunan selanjutnya (anaknya) berisiko menjadi penderita diabetes. Karena DNA pada penderita Diabetes Melitus akan ikut diturunkan pada gen berikutnya.

d. Jenis kelamin

Penderita DM yang berjenis kelamin perempuan lebih berisiko karena dilihat secara fisik wanita memiliki peluang yang lebih tinggi dalam peningkatan IMT (Indeks Massa Tubuh). Selain itu, sindrom sebelum menstruasi dan setelah menopause dapat mengakibatkan distribusi

lemak tubuh terganggu sehingga mudah terakumulasi dan dapat meningkatkan risiko wanita menderita DM tipe II.

e. Kurang aktivitas fisik

Aktivitas fisik bisa membantu seseorang untuk mengontrol berat badannya, berat badan yang normal dapat mencegah penumpukan lemak di peredaran darah yang mengakibatkan penghambatan kerja insulin.

f. Stress

Stress merupakan salah satu faktor risiko DM yang dapat menyebabkan peningkatan kerja metabolisme sehingga membutuhkan sumber energi yang kemudian menyebabkan peningkatan kerja pankreas dan pada akhirnya dapat menyebabkan pankreas mudah rusak sehingga berdampak pada penurunan insulin

g. Pengetahuan yang rendah

Pengetahuan yang rendah akan mempengaruhi penatalaksanaan DM seperti pola makan dan pola konsumsi obat yang salah. Hal tersebut dapat menyebabkan kegemukan dan akhirnya akan mengakibatkan kenaikan kadar glukosa darah

6. Patofisiologi diabetes melitus

Diabetes melitus disebabkan oleh adanya interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan yang menyebabkan kehilangan sel β pankreas secara progresif. Diabetes melitus tipe 1 disebabkan karena adanya mutasi pada gen Human Leukocyte Antigen (HLA) yang mengode

toleransi dan regulasi imun. Sehingga pada kasus tersebut terjadi destruksi sel β pankreas yang akan berakibat pada kondisi hipoinsulinemia. Pada Diabetes Mellitus (DM) tipe II disebabkan oleh faktor usia, genetika, obesitas, gaya hidup, dan imunologi yang menjadikan sel beta pankreas mengalami penurunan fungsi. Penurunan fungsi sel beta pankreas tersebut mengakibatkan terjadinya gangguan sekresi insulin yang seharusnya didapatkan oleh tubuh. Gangguan sekresi insulin ini mempengaruhi tingkat produksi insulin menjadi menurun dan mengakibatkan ketidakseimbangan produk insulin. Penurunan sekresi intra sel menjadikan insulin tidak terikat dengan reseptor khusus pada permukaan sel yang pada akhirnya gula dalam darah tidak dapat dibawa masuk oleh sel. Gula yang tidak dapat masuk ke dalam sel tersebut mengakibatkan kadar glukosa dalam darah meningkat dan menyebabkan hiperglikemi. Pengobatan yang tidak teratur serta ketidakpatuhan dalam diet mengakibatkan glukosa dalam darah tidak dapat menjadi energi sehingga menyebabkan terjadinya ketidakstabilan kadar glukosa darah.

7. Tatalaksana diabetes melitus

Tujuan umum penatalaksanaan diabetes melitus adalah meningkatkan kualitas hidup penyandang diabetes, menghilangkan keluhan, mengurangi resiko komplikasi akut, mencegah dan menghambat progresivitas serta menurunkan morbiditas dan mortalitas diabetes melitus.

Menurut Alfaqih (2022) berikut adalah langkah-langkah penatalaksanaan diabetes melitus :

a. Langkah-langkah penatalaksanaan umum

- 1) Riwayat penyakit : gejala yang dialami, pengobatan yang mempengaruhi glukosa darah, faktor risiko (merokok, hipertensi, penyakit jantung koroner, obesitas, riwayat penyakit keluarga), pola hidup, budaya, pendidikan, dan status ekonomi.
- 2) Pemeriksaan fisik : pengukuran TB, BB, tekanan darah, nadi, pemeriksaan kaki secara komprehensif.
- 3) Evaluasi laboratorium : pemeriksaan glukosa darah puasa dan 2 jam setelah makan.
- 4) Albumin urin kuantitatif, elektrokardiogram, pemeriksaan kaki secara komprehensif

b. Langkah-langkah penatalaksanaan khusus

- 1) Edukasi : promosi hidup sehat
- 2) Terapi Nutrisi Medis (TNM) : penjelasan pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis, dan jumlah makanan, terutama bagi penderita yang menggunakan obat penurun glukosa darah dan insulin.
- 3) Terapi Dzikir : dilakukan setiap hari secara teratur selama 2 minggu dengan waktu 15 menit. Membaca kalimat Thoyibah, Asmaul husna, dan doa mandiri.
- 4) Latihan jasmani : perlu dilakukan latihan jasmani secara teratur (3-5 hari seminggu selama 30-45 menit dengan total latihan 150 menit perminggu). Latihan jasmani bersifat aerobik dengan intensitas

sedang (50-70% denyut jantung maksimal) seperti jalan cepat, bersepeda santai, jogging, dan renang.

5) Intervensi farmakologis

- a) Obat antihiperqlikemia oral meliputi pemacu sekresi insulin (sulfonilurea dan glinid), peningkat sensitivitas insulin (metformin dan tiazolidindion).
- b) Obat antihiperqlikemia suntik : insulin
- c) Terapi kombinasi : obat antihiperqlikemia oral dan insulin
- d) Obat DM oral yang digunakan pada saat ini adalah golongan sulfonilurea, biguanida, dan acarbose. Saat ini beberapa tanaman herbal telah digunakan sebagai antidiabetes diantaranya adalah buah pare (*Momordica charantia*), daun ciplukan (*Physalis angulata*), bawang putih (*A. Sativum L*), tanaman kersen (*Muntingia calabura*), dll

B. Ulkus diabetikum

1. Definisi ulkus diabetikum

Ulkus diabetikum merupakan infeksi, tukak, dan destruksi jaringan kulit pada kaki penderita diabetes melitus yang disebabkan karena adanya kelainan saraf dan rusaknya arteri perifer. Alasan utama penderita diabetes melitus untuk berobat kerumah sakit adalah karena ulkus diabetikum dan sudah dikenal sebagai beban pada aspek ekonomi, sosial, maupun medis (Rizqiyah, 2020). LAM

Pendapat lain mengungkapkan Ulkus diabetikum merupakan terbentuknya luka yang bisa mengenai seluruh jaringan kulit pada kaki penderita diabetes melitus sehingga dapat menyebabkan terjadinya neuropati dan penyakit vaskuler perifer, ulkus diabetikum menjadi salah satu efek dari penyakit DM (Anggraini, 2020)

2. Epidemiologi Ulkus Diabetikum

Peningkatan populasi penderita diabetes melitus berdampak terhadap peningkatan kejadian ulkus diabetik sebagai komplikasi kronik dari diabetes melitus. Tercatat sebanyak 15-25% dari keseluruhan penderita diabetes melitus akan mengalami ulkus diabetik dalam hidup mereka. Dari keseluruhan penderita diabetes melitus, 15% menderita ulkus di kaki, dan 12-14% dari yang menderita ulkus di kaki membutuhkan penanganan berupa amputasi pada kakinya. Menurut World Health, di Indonesia ulkus diabetik masih merupakan masalah yang rumit dan tidak terkelola dengan maksimal, di mana tercatat bahwa sekitar 15% penderita diabetes melitus akan mengalami ulkus diabetik. Sebesar 85% penderita ulkus diabetik juga akan diamputasi untuk menangani kondisinya, dan sekitar 36% dari pasien amputasi, 2 tahun setelahnya akan meninggal dunia.

3. Klasifikasi Ulkus Diabetik Menurut Meggitt-Wagner

Ketika terdapat ulkus diabetik, penilaian menjadi penting untuk menentukan prognosis pasien tersebut. Sistem klasifikasi yang paling sering digunakan untuk menilai ulkus diabetik adalah klasifikasi Meggitt-Wagner. Klasifikasi Meggitt-Wagner pertama kali dijelaskan pada tahun 1976 oleh

Meggitt dan dikembangkan pada tahun 1981 oleh Wagner. Klasifikasi Meggitt merupakan upaya pertama untuk mengklasifikasikan ulkus kaki diabetik. Selanjutnya, Wagner mengembangkan sistem klasifikasi dan algoritma terapi untuk tiap kelas ulkus yang tepat. Klasifikasi Meggitt-Wagner menilai ulkus berdasarkan kedalaman ulkus dengan rentang skor 0 hingga 5. Skor 0-2 berdasarkan kedalaman ulkus yang merusak jaringan lunak sedangkan skor 3-5 berdasarkan infeksi pada ulkus tersebut.

Menurut Amalina (2021) derajat ulkus diabetik dapat kategorikan menjadi tiga jenis, yaitu:

- a. Ringan, merupakan pasien ulkus diabetik dengan derajat klasifikasi Meggitt-Wagner 0-1.
- b. Sedang, merupakan pasien ulkus diabetik dengan derajat klasifikasi Meggitt-Wagner 2-3.
- c. Berat, merupakan pasien ulkus diabetik dengan derajat klasifikasi Meggitt-Wagner 4-5.

Tabel 2. 2 Klasifikasi Meggitt-Wagner

Derajat	Lesi	Tatalaksana
0	Tidak ada ulkus, tetapi berisiko tinggi	Pencegahan
1	Ulkus superfisial pada lapisan kulit tanpa menyebabkan ke bagian jaringan	Antibiotik, kontrol gula darah
2	Ulkus dalam hingga ligamen dan otot, tanpa melibatkan tulang atau pembentukan abses	Debridement, antibiotik, kontrol gula darah
3	Ulkus dalam dengan selulitis atau adanya abses, terkadang disertai osteomielitis	Debridement dan amputasi minimal
4	Gangren terlokalisir	Debridement dan amputasi luas
5	Gangren menyebar di seluruh kaki	Amputasi di bawah lutut

Sumber : (Jayanti, 2019)

Derajat ulkus diabetik seperti yang dijelaskan dalam Wagner (1981) dapat dibagi menjadi enam derajat. Penentuan derajat didasarkan pada kedalaman lesi kulit dan ada tidaknya infeksi serta gangren.

a. Derajat Nol

Tidak ada lesi terbuka di kulit. Namun, mungkin dapat ditemukan deformitas pada tulang.

b. Derajat Satu

Terdapat ulkus superfisial tanpa penetrasi ke lapisan yang lebih dalam. Deformitas tulang mungkin juga dapat ditemukan dan penonjolan tulang sering mendasari ulkus

c. Derajat Dua

Ulkus lebih dalam dan mencapai ligamen dan otot, tanpa melibatkan tulang dan pembentukan abses. Penonjolan tulang pada tingkat tertentu biasanya juga dapat ditemukan.

d. Derajat Tiga

Jaringan yang lebih dalam terlibat dan terdapat abses atau osteomyelitis

e. Derajat Empat

Gangren terbatas ditemukan, biasanya terdapat di beberapa bagian jari kaki, jari kaki, dan/atau kaki depan. Gangren mungkin basah atau kering, terinfeksi atau tidak terinfeksi, tetapi secara umum, amputasi sebagian jari kaki atau kaki telah diindikasikan.

f. Derajat Lima

Gangren melibatkan seluruh kaki sehingga tidak ada prosedur lokal yang mungkin dan amputasi harus dilakukan, setidaknya, di bawah lutut.

4. Faktor Risiko Ulkus Diabetikum

faktor-faktor risiko yang dapat menyebabkan penderita diabetes melitus dapat mengalami ulkus diabetik antara lain adalah sebagai berikut:

a. Usia ≥ 60 tahun

Usia ≥ 60 tahun memiliki tingkat kerentanan yang lebih tinggi untuk mengembangkan ulkus diabetik. Hal ini berkaitan dengan kondisi fungsi fisiologis tubuh yang dapat menurun akibat proses aging pada lansia, sehingga menyebabkan terjadi penurunan sekresi atau resistensi insulin dan kemampuan fungsi tubuh untuk mengontrol kadar glukosa darah yang tinggi menjadi kurang optimal.

b. Lama diabetes melitus ≥ 10 tahun

Semakin lama seseorang menderita diabetes melitus, maka semakin tinggi juga risiko untuk mengembangkan komplikasi diabetes melitus. Ulkus diabetik lebih sering terjadi pada penderita diabetes melitus yang telah mengalami penyakitnya selama 10 tahun atau lebih.

c. Deformitas kaki

Deformitas merupakan kelainan bentuk kaki yang ditandai dengan adanya hammer toe, claw toe, hallus valgus (small bunion, large bunion), pes planus, pes clavus, dan perubahan destruktif yang terjadi

pada kaki Charcot. Deformitas pada kaki ini juga termasuk ke dalam faktor risiko terhadap ulkus diabetik. Perubahan destruktif yang terjadi pada kaki Charcot menyebabkan kerusakan arkus longitudinal medius, yang mana nantinya akan menimbulkan gait biomekanik. Perubahan pada calcane pitch menyebabkan regangan ligamen pada metatarsal, cuneiform, navicular, dan tulang kecil lainnya yang akan menambah panjang lengkung pada kaki. Perubahan degeneratif ini juga akan merubah cara berjalan (gait), mengakibatkan kelainan tekanan tumpuan beban yang menyebabkan kolaps pada kaki. Ulserasi, infeksi, gangren, dan kehilangan tungkai merupakan hasil yang sering didapatkan jika proses tersebut tidak dihentikan pada stadium awal.

d. Kadar HbA1C yang tidak terkontrol

Hemoglobin terglikasi atau HbA1C merupakan salah satu alat ukur yang dapat digunakan untuk menilai rata-rata jumlah sel darah merah yang berikatan dengan glukosa. Kadar HbA1C yang tinggi dapat meningkatkan risiko komplikasi. Menurut Silalahi (2017), kadar HbA1C berhubungan dengan angka kejadian ulkus diabetik. Pasien dengan kadar HbA1C >7% memiliki risiko tiga sampai lima kali lipat untuk mengalami ulkus diabetik. Penelitian yang dilakukan oleh Madina et al. (2013) juga mengungkapkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar HbA1C dengan angka kejadian ulkus diabetik. Farooque et al. (2020) juga menambahkan bahwa terdapat hubungan linier antara kadar HbA1c dengan klasifikasi Meggitt-Wagner pada

ulkus diabetik. Pasien yang diklasifikasikan dalam derajat 0-2 dari klasifikasi Meggitt-Wagner memiliki kadar HbA1c yang sedikit meningkat, sedangkan pasien dengan derajat 3-5 memiliki HbA1c tertinggi terutama karena ketidakpatuhan pasien dalam melakukan kontrol glikemiknya

e. Obesitas

Pada pasien obesitas dengan indeks masa tubuh atau IMT ≥ 23 kg/m² (wanita) dan IMT ≥ 25 kg/m² (pria) atau berat badan relatif (BBR) lebih dari 120 % akan lebih sering terjadi resistensi insulin. Hiperinsulinemia adalah keadaan yang menunjukkan apabila kadar insulin melebihi 10 μ U/ml, dapat menyebabkan aterosklerosis yang berdampak pada vaskulopati, sehingga terjadi gangguan sirkulasi darah sedang/besar pada tungkai yang menyebabkan tungkai lebih mudah mengalami ulkus diabetikum

f. Perawatan kaki yang tidak teratur

Timbulnya luka infeksi yang berkembang menjadi ulkus diabetikum dapat disebabkan karena perawatan kaki yang tidak teratur. Perawatan kaki seperti memeriksa kondisi kaki, menjaga kebersihan dan kelembaban kaki, perawatan kuku dapat mengurangi resiko terjadinya ulkus diabetikum.

g. Kurangnya aktivitas fisik

Berolahraga adalah suatu aktivitas fisik yang sangat bermanfaat untuk meningkatkan sirkulasi darah, menurunkan berat badan dan

memperbaiki sensitivitas terhadap insulin, sehingga akan memperbaiki kadar glukosa darah. Kadar glukosa darah yang terkendali dapat mencegah risiko terjadinya komplikasi DM seperti ulkus diabetikum.

h. Penggunaan alas kaki yang tidak tepat

Kejadian ulkus diabetikum dapat diturunkan dengan penggunaan alas kaki yang benar, karena dengan menggunakan alas kaki yang tepat, tekanan pada plantar kaki dapat dikurangi dan mencegah serta melindungi kaki agar tidak tertusuk benda tajam.

i. Pengetahuan yang kurang

Pengetahuan yang kurang menyebabkan penderita tidak berusaha untuk mencegah terjadinya ulkus diabetikum, sehingga jarang mengontrol kadar gula darah dan tidak mematuhi diet DM. Selain itu pasien tidak melakukan penanganan segera apabila mengalami luka yang pada akhirnya berdampak terjadinya ulkus diabetikum. Pengetahuan yang tinggi tentang perawatan pasien dengan ulkus diabetikum, memiliki kemungkinan besar untuk melakukan pencegahan sehingga mengurangi risiko ulkus diabetikum.

5. Patofisiologi Ulkus Diabetik

Perkembangan ulkus diabetik biasanya dalam 3 tahap. Tahap awal adalah pengembangan kalus. Kalus dihasilkan dari neuropati. Neuropati motorik menyebabkan kelainan bentuk fisik kaki, dan neuropati sensorik menyebabkan hilangnya sensorik yang menyebabkan trauma berkelanjutan. Pengeringan kulit karena neuropati otonom juga merupakan faktor

penyebab lainnya. Akhirnya, trauma kalus yang sering menyebabkan perdarahan subkutan dan akhirnya terkikis dan menjadi ulkus. Pasien dengan diabetes melitus juga mengalami aterosklerosis parah pada pembuluh darah kecil di tungkai dan kaki, menyebabkan kompromi vaskular, yang merupakan penyebab lain infeksi kaki diabetik. Karena darah tidak dapat mencapai luka, penyembuhan tertunda, akhirnya menyebabkan nekrosis dan gangren (Tony dkk., 2022)

Aterosklerosis dan neuropati peripheral merupakan dua penyebab utama yang menyebabkan terjadinya komplikasi diabetes . aterosklerosis menyebabkan penurunan pada aliran darah dalam tubuh sehingga terjadi penebalan pada membrane pembuluh darah kapiler, hilangnya elastisitas, dan juga terjadi pengendapan lipid di dalam dinding pembuluh darah, jika tidak ditangani dengan segera akan menyebabkan iskemia pada pembuluh darah. Neuropati perifer juga mempengaruhi sistem saraf motorik, sensorik, dan juga sistem saraf otonom, ada juga penyebab multifaktorial seperti vasa nervorum, disfungsi endotel, hiperosmolaritas kronis, dan juga adanya efek peningkatan sorbitol dan fruktosa (Alzamani et al., 2022).

6. Pencegahan Ulkus Diabetikum

Untuk mencegah terjadinya ulkus diabetikum, beberapa hal yang dapat dilakukan keluarga dan pasien secara mandiri yaitu :

a. Pemeriksaan kondisi kaki

penderita DM perlu dilakukan sehari sekali untuk melihat adanya kelainan seperti kemerahan, lecet, kulit pecah-pecah, bengkak dan

nyeri. Gangguan sensitivitas pada penderita DM dapat mengakibatkan pasien tidak sensitive merasakan luka kecil di kaki.

b. Mencuci kaki

Mencuci kaki bertujuan untuk mencegah infeksi pada kaki, yang dilakukan dengan menggunakan sabun dan washlap. Jangan menggunakan air yang terlalu panas dan merendam kaki lebih dari 3 menit karena akan menimbulkan maserasi. Menggosok kaki harus dilakukan dengan berhati-hati dan menggunakan sikat yang lembut karena luka gores dapat memicu terjadinya ulkus. Setelah mencuci kaki, segera keringkan kaki dengan menepuk-nepuk secara perlahan dengan handuk yang lembut. Keringkan sela-sela jari kaki untuk mencegah pertumbuhan jamur.

c. Perawatan kuku

Kuku yang panjang dan kurang terawat dapat menjadi sarang kuman dan hal ini sangat berbahaya karena penderita DM memiliki kekebalan tubuh yang rendah dibandingkan dengan orang yang sehat. Memotong kuku tidak boleh melebihi panjang jari serta jangan terlalu pendek dan dalam.

d. Perawatan kulit

Perawatan kulit dilakukan dengan memberikan pelembab dua kali sehari pada bagian kaki yang kering agar kulit tidak menjadi retak, sehingga dapat mencegah terjadinya ulkus diabetikum.

e. Pemilihan alas kaki

Alas kaki yang digunakan harus sesuai dengan ukuran kaki jangan terlalu sempit dan terlalu longgar. Sebelum menggunakan alas kaki cek terlebih dahulu apakah ada benda asing agar tidak menimbulkan lecet saat memakainya. Menggunakan sandal jepit harus berhati-hati agar tidak menimbulkan lecet pada sela-sela ibu jari. Kaus kaki yang digunakan terbuat dari bahan yang lembut dan dapat menyerap keringat seperti bahan dari katun. Jahitan yang kasar dapat menyebabkan tekanan dan lecet.

f. Senam kaki DM

Senam kaki DM adalah latihan yang dapat dilakukan oleh penderita dm dengan cara melakukan gerakan pada kaki untuk melancarkan peredaran darah pada kaki dan mencegah terjadinya kelainan bentuk pada kaki. Fungsi senam kaki DM adalah memperkuat otot-otot kaki seperti otot betis dan otot paha serta dapat mengatasi keterbatasan gerak sendi. Melakukan senam kaki harus sesuai dengan indikasi serta perhatikan kondisi dan kemampuan pasien DM (Notes et al., 2020)

7. Tatalaksana Ulkus Diabetik

Berdasarkan Diabetes Feet Australia (2022) bersama dengan Lazzarini dkk, (2019) telah menerbitkan pedoman akronim sederhana MADADORE dalam prinsip-prinsip manajemen ulkus kaki diabetik yang

direkomendasikan untuk memberikan panduan terstruktur dalam mencegah dan mengelola pasien dengan ulkus kaki diabetik.

Hal Ini sejalan dengan pedoman Australia dan internasional tentang penyakit kaki diabetik sebagai berikut:

- a. Metabolic/Medication : Kendalikan hiperglikemia, hiperlipidemia, dan hipertensi
- b. Assessment : Nilai DFU untuk PEDIS (perfusi, luas (ukuran), kedalaman, infeksi, dan sensasi)
- c. Debridement : Debridement DFU dari debris, jaringan slough, nekrotik dan hiperkeratotik
- d. Antibiotics : Kolaborasi Resep antibiotik apa pun untuk DFU berdasarkan tingkat keparahan infeksi kaki diabetik
- e. Dressing : Terapkan pembalut luka untuk menyerap tingkat eksudat DFU dengan sebaik-baiknya
- f. Offloading : Kaki yang mengalami ulkus harus sedapat mungkin dibebaskan dari penekanan
- g. Referral : Rujuk ke tim kaki diabetik multidisiplin untuk manajemen DFU terbaik
- h. Education : Didik orang dengan DFU tentang perawatan diri

Menurut Midwest Institute for Non Surgical Therapy (2022) tindakan penatalaksanaan yang dapat dilakukan secara mandiri oleh pasien dalam mengurangi risiko terkena ulkus diabetik pada kaki dan komplikasi selanjutnya.

Diantaranya adalah:

- 1) Jaga kebersihan kaki dengan baik
- 2) Cuci setiap hari dengan sabun lembut dan air hangat dan keringkan secara menyeluruh, berikan perhatian khusus untuk mengeringkan sela-sela jari kaki.
- 3) Pertahankan kadar gula darah yang sehat dengan mengonsumsi makanan yang tepat.
- 4) Periksa kaki Anda secara teratur apakah ada luka, goresan, atau luka baru.
- 5) Kenakan sepatu yang nyaman dan pas.
- 6) Sebelum mengenakan sepatu, periksa benda tajam di dalamnya dan goyangkan dengan baik.
- 7) Hindari bertelanjang kaki bahkan di rumah
- 8) Tetap aktif untuk menjaga sirkulasi darah yang baik di kaki. Jalan kaki setiap hari akan membantu menjaga kesehatan kaki
- 9) Pertahankan berat badan yang sehat
- 10) Berhentilah merokok jika seorang perokok karena kebiasaan tersebut mempengaruhi sirkulasi darah
- 11) Kelola tekanan darah dan kadar kolesterol
- 12) Jika memiliki lesi kaki atau kapalan, jangan menghilangkannya sendiri
- 13) Kenakan kaus kaki yang bersih dan kering dan hindari yang memiliki karet gelang ketat yang dapat mengurangi sirkulasi darah

- 14) Buat janji temu rutin dengan tim perawatan kesehatan
- 15) Hubungi tim medis jika melihat tanda-tanda masalah seperti lecet, kuku kaki yang tumbuh ke dalam, kaki atlet, bengkak, kemerahan atau kulit berubah warna.

C. Instrumen *SINBAD*

1. Definisi *SINBAD* Ulkus Diabetik

SINBAD adalah sistem klasifikasi ulkus diabetik yang digunakan untuk menilai keparahan luka berdasarkan enam parameter klinis. Sistem ini dikembangkan untuk membantu dalam stratifikasi risiko, memandu pengobatan, dan memprediksi prognosis pasien dengan ulkus diabetik.

2. Klasifikasi

Sebagai langkah pertama, ulkus kaki harus diklasifikasikan setelah penilaian enam item dari Sistem *SINBAD* (2). Ini berfungsi sebagai panduan dasar untuk perawatan lebih lanjut, dan memfasilitasi komunikasi tentang karakteristik ulkus antara profesional kesehatan. Enam item dari Akronim ini adalah:

“Site”:

Jelaskan di mana ulkus berada di kaki. Ini termasuk deskripsi kaki depan, midfoot atau tikungan, tetapi juga disarankan untuk membedakan antara plantar, interdigital, medial, lateral atau dorsal.

“Iskemia”:

Menilai jika aliran darah pedal utuh (setidaknya satu pulsa teraba), atau jika ada klinis bukti berkurangnya aliran darah. Selanjutnya, periksa bentuk

gelombang pedal arteri (dengan Doppler instrumen), mengukur tekanan pergelangan kaki dan kaki, dan menghitung indeks pergelangan kaki-brachial (ABI) dan toe-brachial index (TBI), seperti yang dijelaskan dalam Appendix 2. PAD kurang mungkin di hadapan triphasic atau pedal biphasic Doppler bentuk gelombang, ABI 0,9-1,3, dan TBI $\geq 0,70$. Dalam kasus yang dipilih, Tekanan transkutan oksigen (T_{cpO2}) dapat berguna. Tingkat defisit perfusi dapat membantu memperkirakan kemungkinan penyembuhan dan amputasi (lihat di bawah), tetapi estimasi risiko yang lebih baik diperoleh ketika kedalaman luka dan keparahan infeksi kaki juga diperhitungkan, seperti dalam penilaian WifI sistem.

“Neuropati”:

Menilai jika sensasi pelindung utuh atau hilang (lihat Lampiran 1).

“Infeksi bakteri”:

Menilai jika infeksi klinis hadir. Mendiagnosis infeksi dengan adanya di Setidaknya dua tanda klinis atau gejala peradangan (kemerahan, kehangatan, indurasi, nyeri / kelembutan) atau sekresi purulen. Sayangnya, tanda-tanda ini dapat ditumpulkan oleh neuropati atau iskemia, dan temuan sistemik (misalnya, nyeri, demam, leucocytosis) sering tidak ada dalam infeksi ringan dan sedang. Infeksi harus diklasifikasikan menggunakan nilai IWGDF/IDSA sebagai ringan (ulkus superfisial dengan minimal selulitis), moderat (ulkus lebih dalam dari kulit atau selulitis yang lebih luas, dengan atau tanpa abses) atau parah (disertai dengan tanda-tanda sistemik sepsis),

dengan atau tanpa osteomyelitis. Jika tidak diobati dengan benar, infeksi dapat dengan cepat menyebar ke jaringan yang mendasari dan kompartemen kaki, khususnya di hadapan PAD. Oleh karena itu, jelajahi kedalaman ulkus (lihat di bawah). Sebuah abscess lebih mungkin terjadi dalam kasus demam, tingkat CRP atau ESR yang tinggi, tetapi temuan normal tidak mengecualikan kaki abscess; jika ragu, lakukan MRI. Tentukan apakah mungkin untuk memvisualisasikan atau menyentuh tulang dengan probe logam steril (tes probe-to-bone). Mendapatkan radiografi polos pada orang dengan bisul lebih dalam. Sedangkan dari kulit, gas jaringan atau benda asing. Osteomyelitis kemungkinan dalam kasus tes probe-to-bone positif dalam kombinasi dengan kelainan pada sinar-X polos; tingkat tinggi ESR, CRP, atau prokalsiton lebih lanjut mendukung diagnosis ini. Jika ragu melakukan MRI atau ketika ini tidak mungkin, pertimbangkan orang lain. (misalnya, radionuklida atau PET scan). Untuk luka yang terinfeksi secara klinis, dapatkan spesimen jaringan untuk kultur (dan smear bernoda Gram, jika tersedia) dengan kuretase atau biopsi, hindari menggunakan swab; pertimbangkan biopsi tulang dalam kasus osteomyelitis. Patogen penyebab (dan kerentanan antibiotik mereka) bervariasi menurut geografis, demografi dan situasi klinis, tetapi *Staphylococcus aureus* (sendirian, atau dengan organisme lain) adalah yang dominan patogen pada sebagian besar kasus infeksi dangkal. Infeksi kronis dan lebih parah sering polimikroba, dengan batang gram-negatif aerobik terutama di iklim yang lebih hangat dan anaerob obligate menyertai gram-positif cocci.

“Area”:

Ukur area ulkus dan ekspres dalam cm².

“Kedalaman”:

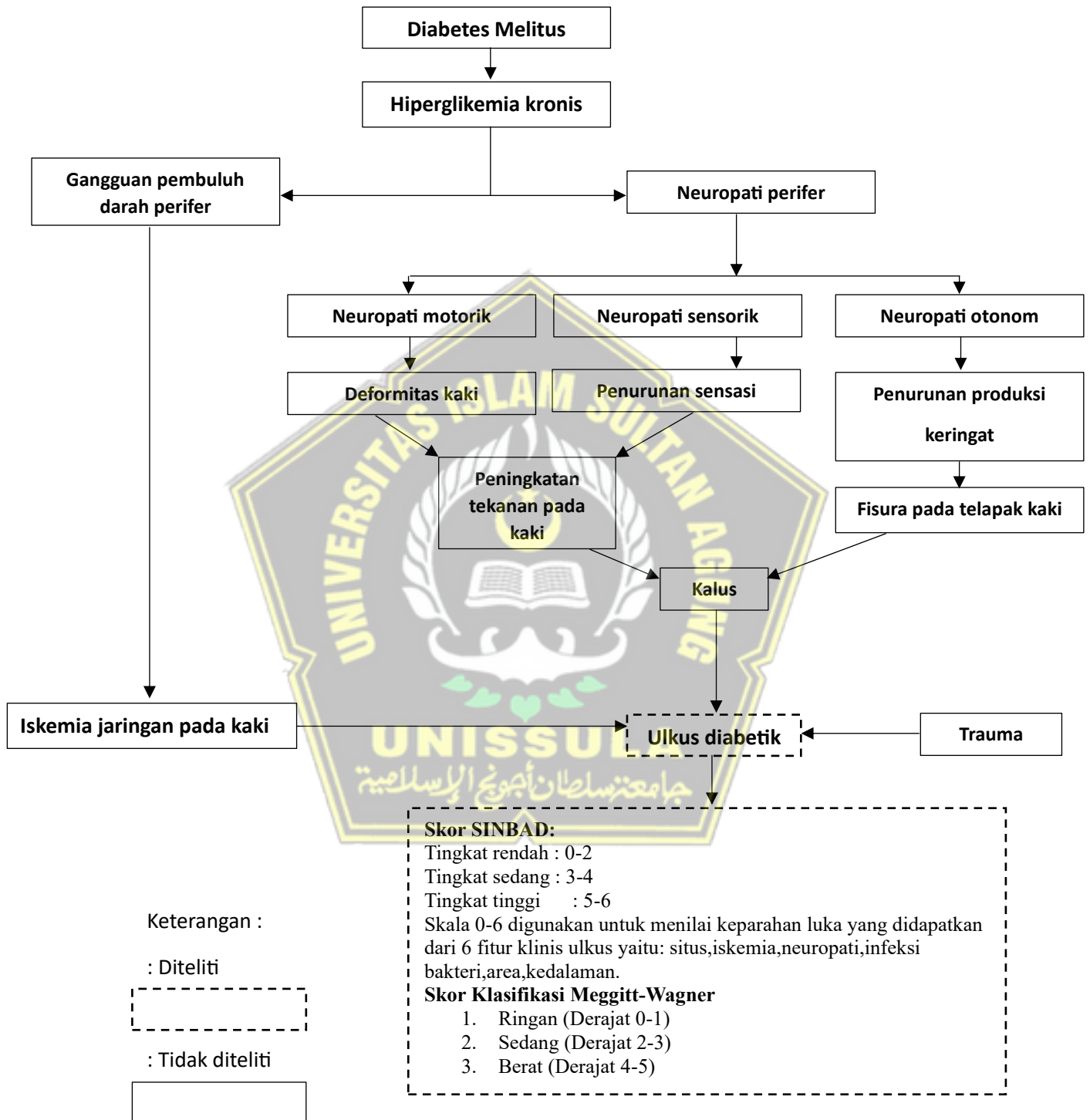
Menilai kedalaman ulkus dan mengklasifikasikan sebagai: terbatas pada kulit dan jaringan subkutan; mencapai otot atau tendon; atau mencapai tulang. Menentukan kedalaman bisa sulit, terutama di hadapan dari overlying callus atau jaringan nekrotik. Untuk membantu penilaian, debride setiap neuropatik atau neuro-ischemic ulkus yang dikelilingi oleh kalus atau mengandung jaringan lunak nekrotik pada presentasi awal, atau segera setelah mungkin.

Tabel 2.3 Kriteria Penilaian Instrumen SINBAD

Komponen	Skor 0	Skor 1
S-Site	Ulkus dijari kaki	Ulkus di bagian kaki lainnya (metatarsal, tumit)
I-Iskemia	Tidak ada iskemia (nadi teraba)	Ada iskemia (nadi tidak teraba/ABI < 0.9)
N-Neuropati	Ada sensasi protektif (10g monofil)	Tidak ada sensasi protektif
B-Bakteri	Tidak ada infeksi	Ada tanda infeksi klinis
A -Area	<1cm ²	≥1 cm ²
D-Depth	Luka superficial	Luka menembus tendon/ kapsul/ tulang

Sumber: Ince et al. (2008)

D. Kerangka teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori Penelitian
 Sumber (Manik, 2019; Amalina, 2021; Lubis, 2016)

E. Hipotesis

HO : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara Meggit-Wagner dan SINBAD dalam menilai derajat keparahan ulkus diabetik.

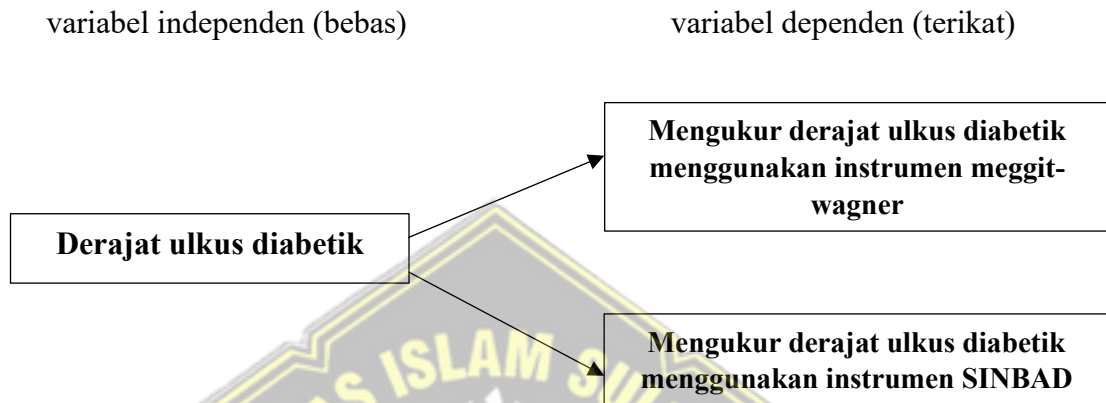
H1 : Terdapat perbedaan yang signifikan antara Meggit-Wagner dan SINBAD dalam menilai derajat keparahan ulkus diabetik.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Kerangka Konsep



Gambar 3.1 . Kerangka Konsep Penelitian

B. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas (Independen)

Variabel bebas atau yang juga dikenal sebagai variabel independen merupakan variabel yang memengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat (variabel dependen). Dalam penelitian ini yang termasuk ke dalam variabel bebas adalah mengukur derajat ulkus diabetik menggunakan instrumen meggit-wagner dan instrumen SINBAD

2. Variabel Terikat (Dependen)

Variabel terikat atau yang juga dikenal sebagai variabel dependen merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (variabel independen). Dalam penelitian ini yang termasuk ke dalam variabel terikat adalah derajat ulkus diabetik.

C. Jenis dan Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional, di mana data dikumpulkan dalam satu periode waktu tertentu tanpa melakukan intervensi. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil klasifikasi derajat ulkus diabetik menggunakan Meggitt-Wagner dan SINBAD, serta mengevaluasi kelebihan dan kekurangan masing-masing instrumen dalam menilai keparahan ulkus diabetik pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

D. Populasi dan sampel

1. Populasi

Populasi ini mencakup pasien yang telah didiagnosis memiliki ulkus diabetik. Populasi ini mengacu pada Seluruh pasien diabetes mellitus tipe 2 dengan ulkus diabetik yang menjalani perawatan dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi serta terdata dalam rekam medis atau bersedia menjadi responden penelitian di Rumah Sakit atau kontrol di Rumah Sakit. Populasi dalam penelitian ini adalah 360 pasien yang mengalami ulkus diabetik akibat diabetes mellitus tipe 2. Populasi ini merupakan jumlah total pasien yang memenuhi kriteria dalam periode tertentu berdasarkan data dari penelitian terdahulu. Penelitian ini akan menggunakan sampel yang ditentukan berdasarkan perhitungan menggunakan rumus Slovin untuk mendapatkan ukuran sampel yang representatif.

2. Sampel

Metode yang digunakan probabilitas. Non probability sampling-purposive sampling. Responden yang dipilih adalah rekam medis penderita diabetes melitus yang mengalami ulkus kaki diabetik dan jumlah saat penelitian. Perhitungan sampel pada penelitian dilakukan dengan cara perhitungan statistik yaitu dengan menggunakan rumus slovin. Untuk tingkat presisi yang ditentukan dalam penentuan sampel adalah 5%. Besaran sampel yang akan diteliti sebagai berikut:

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi

d^2 = tingkat kepercayaan atau ketetapan yang diinginkan (0,05)

Berdasarkan rumus diatas didapat angka sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N(d)^2}$$

$$n = \frac{360}{1 + 360 \cdot 0,5}$$

$$n = \frac{360}{1 + 360 \times 0,5}$$

$$n = \frac{360}{1 + 0,9}$$

$$n = \frac{360}{1,9}$$

$$n = 189,47$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka jumlah sampel 189,47 yang dibulatkan menjadi 190 pasien. Maka besar sampel dalam penelitian ini adalah 190 responden. Sampel yang diambil dalam penelitian ini berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi merupakan kriteria

dimana subjek penelitian dapat mewakili sampel penelitian yang memenuhi syarat sebagai sampel.

3. Sampling

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling yaitu teknik ini dilakukan dengan cara mengambil semua sampel yang memenuhi kriteria penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya.

Teknik ini dipilih karena penelitian ini berfokus pada pasien diabetes mellitus tipe 2 dengan ulkus diabetik, yang memiliki karakteristik spesifik sesuai dengan tujuan penelitian.

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

a. Kriteria Inklusi

- 1) Pasien diabetes melitus tipe 2
- 2) Dengan komplikasi ulkus diabetik.
- 3) Memiliki data rekam medis yang dapat terbaca.

b. Kriteria Eksklusi

- 1) Pasien dengan usia ≥ 60 tahun.
- 2) Pasien dengan lama diabetes melitus ≥ 10 tahun.
- 3) Pasien dengan deformitas kaki yang sudah ada sebelumnya

E. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Rumah Sakit/Klinik yang ada di Semarang, khususnya pada ruang perawatan pasien dengan ulkus diabetik. Pemilihan tempat ini berdasarkan pertimbangan bahwa rumah sakit tersebut

memiliki jumlah pasien diabetes mellitus tipe 2 yang cukup banyak dan tersedia data rekam medis yang mendukung penelitian ini.

F. Definisi operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi operasional	Alat ukur	Cara pengukuran	Hasil ukur	Skala pengukuran
Derajat ulkus diabetik menurut meggit-wagner	Tingkatan keparahan ulkus diabetik berdasarkan kedalaman luka dan ketebalan jaringan	Skala meggit-wagner	Dokter atau perawat menilai ulkus berdasarkan kategori derajat 0-5	1.ringan (derajat 0-1) 2.sedang (derajat 2-3) 3.berat (derajat 4-5)	Ordinal
Derajat ulkus diabetik menurut SINBAD	Sistem penilaian enam parameter (Site, Ischemia, Neuropathy, Bacterial Infection And Depth)	Sistem sinbad	Skor diberikan untuk setiap kategori (0 atau 1) dan dijumlahkan Skor sinbad yaitu 0-6	0-6 semakin tinggi skor semkin berat ulkus	Ordinal
Pengukuran derajat ulkus	Perbedaan dalam klasifikasi ulkus berdasarkan sistem yang digunakan	dalam ulkus dua yang	Dibandingkan hasil pengukuran dengan dua sistem	Kesesuaian atau perbedaan klasifikasi	Nominal/ ordinal

G. Instrumen dan alat pengumpulan data

1. Instrumen penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder berupa rekam medis yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Selanjutnya, data akan diolah dengan menggunakan instrumen berupa laptop dan aplikasi pengolah data yaitu Microsoft Excel Office 365 dan Statistical Program for Social Science (SPSS).

a. Rekam medis

Rekam medis adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dari rekam medis pasien guna mendukung penelitian, khususnya dalam bidang medis dan klinis. Rekam medis digunakan sebagai sumber data sekunder untuk melengkapi informasi klinis pasien.

b. Instrumen sinbad

SINBAD adalah sistem klasifikasi ulkus diabetik yang digunakan untuk menilai tingkat keparahan luka berdasarkan enam parameter utama. Setiap parameter diberi skor 0 atau 1, sehingga total skor berkisar dari 0 hingga 6.

c. Instrumen meggitt-wagner

Instrumen Meggitt-Wagner digunakan untuk menilai tingkat keparahan ulkus diabetik berdasarkan kedalaman luka dan keterlibatan jaringan di sekitarnya. Skala ini terdiri dari 6 tingkatan (0–5), dengan semakin tinggi skor menunjukkan kerusakan jaringan yang lebih parah dan risiko komplikasi yang lebih besar.

2. Uji validitas dan reabilitas

a. Uji validitas

Uji Validitas adalah pengukuran dan pengamatan yang berarti prinsip keandalan instrumen dalam pengumpulan data. Instrumen harus dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Valid artinya instrument tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur.

b. Uji reabilitas

Uji Reliabilitas adalah kesamaan hasil pengukuran atau pengamatan bila fakta atau kenyataan hidup tadi diukur atau diamati berkali-kali dalam waktu yang berlainan. Alat dan cara mengukur atau mengamatisama-sama memegang peranan yang penting dalam waktu yang bersamaan. Instrumen yang reliable adalah instrumeen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Dalam penelitian ini, uji validitas yang digunakan oleh peneliti adalah menggunakan rumus Pearson Product Moment.

Rumus:

$$r_{hi} = \frac{n \cdot (\Sigma XY) - (\Sigma X) \cdot (\Sigma Y)}{\sqrt{\{n \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} \cdot \{n \cdot \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{hitung}	: Koefisien Korelasi
ΣX_i	: Jumlah Skor Item
ΣY_i	: Jumlah Skor Total
n	: Jumlah Responden

Perhitungan dibantu menggunakan tehnik komputerisasi dengan program software SPSS versi 16. Variabel dikatakan valid jika nilai $r_{hitung} >$ dari nilai r_{table} yang disesuaikan dengan derajat kebebasannya 0. Untuk menilai korelasi tersebut signifikan atau tidak, maka nilai r_{hitung} (r_i) dibandingkan dengan nilai $r_{product\ moment}$ (r_{tabel}). Untuk responden sebanyak 15 orang dengan taraf kesalahan 5% ialah 0,514. Jadi, dikatakan validnya suatu pertanyaan atau kuesioner

adalah harus melebihi atau sama dengan dari taraf signifikan yaitu 0,514, jika kurang maka kuesioner tersebut tidak valid. Maka data pertanyaan atau kuesioner yang tidak memenuhi syarat signifikan dihilangkan atau diganti.

Hasil uji validitas didapatkan 10 item pertanyaan dan diketahui bahwa hasil semua pertanyaan valid dengan nilai r tabel lebih dari 0,514 dengan nilai signifikan 0.05 dengan r hitung tertinggi 0,643. Sedangkan untuk uji Reliabilitas yang di digunakan peneliti adalah menggunakan bantuan aplikasi statistic dengan metode Alpha Cronbach. Dikatakan Reliabilitas bila $r_{11} = 0,6$

Dengan rumus :

$$r_{11} = \frac{[k]}{[k-1]} \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} : Reliabilitas instrumen

k : Banyaknya butiran soal atau pertanyaan

$\sum \sigma_b^2$: Jumlah varians butir

σ_t : Varians total

Untuk mengetahui reliabilitas, caranya adalah dengan membandingkan nilai cronbach's alpha dengan nilai standar. Pertanyaan dikatakan reliable apabila nilai cronbach's alpha $\geq 0,6$. Dan sebaliknya pernyataan dikatakan tidak reliabel apabila nilai cronbach's alpha $< 0,6$.

Perhitungan dibantu menggunakan tehnik komputerisasi dengan program software SPSS versi 16. Hasil uji statistik didapat nilai r alpha

sebesar 0,773 lebih besar dibandingkan dengan nilai 0,6 maka 10 pertanyaan tersebut reliable sehingga kuesioner ini dapat digunakan. (K Ester Elizabeth · 2023)

H. Metode pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik dokumentasi dan observasi klinis, dengan mengumpulkan data dari rekam medis pasien serta hasil pemeriksaan klinis.

1. Permohonan izin penelitian akan diaakan disampaikan terlebih dahulu kepada Komite Etik Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung izin untuk mendapatkan persetujuan uji kelayakan etik (izin etis). Setelah izin diperoleh, peneliti akan mengajukan permohonan akses data ke rumah sakit yang menjadi lokasi penelitian.
2. Data yang digunakan merupakan data sekunder, berupa rekam medis pasien dengan diagnosis Diabetes Melitus tipe 2 yang mengalami ulkus diabetikum, dan diperoleh dari bagian Instalasi Rekam Medis di rumah sakit yang berada di Kota Semarang.
3. Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi klinis dan dokumen, di mana peneliti mengidentifikasi dan memancarkan kondisi ulkus pasien menggunakan kedua sistem klasifikasi (Meggitt-Wagner dan SINBAD). Data yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan, agar hasil pengukuran dan analisis perbandingan dapat dilakukan secara tepat dan fokus.

4. Observasi klinis akan dilakukan dengan menggunakan lembar observasi atau checklist berdasarkan indikator-indikator pada masing-masing instrumen klasifikasi ulkus (Meggitt-Wagner dan SINBAD), yang berisi informasi berdasarkan pemeriksaan luka dan rekam medis pasien.

I. Rencana analisa data

1. Pengolahan data

Data yang telah terkumpul akan dikelompokkan berdasarkan variabel, yang selanjutnya akan diolah dan dianalisis menjadi informasi dengan menggunakan perangkat lunak SPSS dengan tahapan sebagai berikut:

- a. *Cleaning*

Pada tahap ini, akan dilakukan pemeriksaan pada seluruh data, sehingga tidak terdapat data yang tidak perlukan untuk menunjang penelitian.

- b. *Editing*

Pada tahap ini, akan dilakukan pemeriksaan kelengkapan data yang kemudian akan dilakukan perbaikan terhadap data yang telah diperoleh

- c. *Coding*

Pada tahap ini, data yang telah terkumpul akan diubah menjadi data angka atau bilangan untuk mempermudah analisis data.

d. *Entry*

Data yang telah diubah selanjutnya akan dimasukkan ke dalam program computer untuk dilakukan analisis. Kemudian data akan diolah lebih lanjut dan disajikan dalam bentuk teks dan tabel.

2. Analisa data

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian kali ini, adalah ujia diagnosis sebagai berikut:

a. Analisis univariat

Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik pasien dengan ulkus diabetik tipe 2 serta gambaran hasil pengukuran derajat ulkus berdasarkan instrumen *Meggitt-Wagner* dan *SINBAD*. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai data demografi pasien dan kondisi fisik yang diamati dalam penelitian. analisis univariat juga mencakup data demografi pasien yang meliputi umur, jenis kelamin, pekerjaan. Seluruh data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan persentase.

b. Analisis Data

Pada penelitian ini, uji *chi square* dengan maksud untuk menerapkan apakah terdapat hubungan dari unsur unsur yang diteliti yang akan dihasilkan adalah nilai akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas. Dengan menggunakan metode uji *chi square*. Hasil dari uji *chi square* apabila $P > 0,05$ berarti data tidak berbeda signifikan.

c. Analisis Uji Diagnostik

Analisis statistik dilakukan untuk menilai sensitivitas, spesifisitas, serta nilai prediksi positif dan negatif dari skor *SINBAD* dalam mendeteksi tingkat keparahan ulkus diabetikum dengan skor *Meggitt-Wagner* sebagai gold standard.

1) *True Positive* (TP)

Pasien yang dinilai berat (severe) oleh skor *SINBAD* dan juga dinilai berat oleh skor *Meggitt-Wagner*.

Artinya, kedua metode memberikan hasil yang sama-sama positif.

2) *False Positive* (FP)

Pasien yang dinilai berat (severe) oleh skor *SINBAD*, tetapi dinilai tidak berat oleh skor *Meggitt-Wagner*.

Artinya, *SINBAD* menunjukkan hasil positif, namun hasil sebenarnya menurut standar adalah negatif.

3) *True Negative* (TN)

Pasien yang dinilai tidak berat (tidak severe) oleh skor *SINBAD* dan juga tidak berat oleh skor *Meggitt-Wagner*.

Artinya, kedua metode memberikan hasil yang sama-sama negatif.

4) *False Negative* (FN)

Pasien yang dinilai tidak berat (tidak severe) oleh skor *SINBAD*, tetapi dinilai berat (severe) oleh skor *Meggitt-Wagner*.

Artinya, *SINBAD* tidak mampu mendeteksi kondisi yang sebenarnya berat menurut standar.

Tabel 3.2 Hasil Uji Diagnostik Skor *SINBAD* terhadap Skor *Meggitt-Wagner*

SINBAD	Meggitt-Wagner Berat(+)	Meggitt-Wagner Berat(-)	Total
Berat severe(+)	True Positive (TP)	False Positive (FP)	TP+FP
Tidak Berat(-)	False Negative (FN)	True Negative (TN)	FN+TN
Total	TP+FN	FP+TN	N

- 5) Akurasi adalah proporsi hasil pemeriksaan yang benar (*true positive dan true negative*) dari seluruh pasien yang diperiksa.

$$\text{Rumus: Akurasi} = (TP+TN) / (TP+TN+FP+FN) \times 100\%$$

- 6) Sensitivitas adalah kemampuan skor *SINBAD* untuk mendeteksi pasien yang benar-benar memiliki ulkus berat (*severe*) menurut skor *Meggitt-Wagner* (*positif*).

$$\text{Rumus: Sensitivitas} = TP / (TP+FN) \times 100\%$$

Nilai sensitivitas yang tinggi menunjukkan bahwa skor *SINBAD* mampu mengenali sebagian besar pasien dengan ulkus berat

- 7) Spesifisitas

Spesifisitas adalah kemampuan skor *SINBAD* untuk menunjukkan hasil negatif pada pasien yang tidak memiliki ulkus berat menurut skor *Meggitt-Wagner*.

$$\text{Rumus:} = TN / (TN+FP) \times 100\%$$

d. Analisis Uji Diagnostik *ROC*

Analisis diagnostik yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis *ROC* (*Receiver Operating Characteristic*). Analisis *ROC* digunakan untuk menggambarkan tingkat ketepatan (akurasi) skor *SINBAD* dalam menilai keparahan ulkus diabetikum jika dibandingkan dengan skor *Meggitt-Wagner* sebagai gold standard. Kurva *ROC* menunjukkan hubungan antara nilai sensitivitas (*true positive rate*) dan spesifisitas (*false positive rate*) pada berbagai titik batas (*cut off point*) dari skor *SINBAD*. Dari kurva *ROC* dapat diperoleh nilai *Area Under the Curve* (*AUC*) yang menggambarkan sejauh mana kemampuan skor *SINBAD* dalam membedakan antara ulkus berat (*severe*) dan tidak berat (*non-severe*). Semakin besar nilai *AUC*, maka semakin baik kemampuan suatu metode diagnostik dalam mengklasifikasikan pasien secara benar. Nilai *AUC* mendekati 1 menunjukkan akurasi yang sangat baik, sedangkan nilai *AUC* mendekati 0,5 menunjukkan kemampuan diagnostik yang lemah atau tidak lebih baik dari kebetulan.

Tabel 3.3 Kategori Nilai *AUC*

Nilai <i>AUC</i>	Keterangan
> 0,90-1,00	Sangat kuat
> 0,80-0,90	Kuat
> 0,70-0,80	Sedang
> 0,60-0,70	Lemah
0,50-0,60	Sangat lemah

J. Etika penelitian

1. Persetujuan Etik (*Ethical Clearance*)

- a. Penelitian harus mendapatkan izin dari Komite Etik Penelitian Kesehatan di institusi terkait, seperti Rumah Sakit atau Fakultas ilmu keperawatan Universitas Islam Sultan Agung
- b. Komite etik akan meninjau apakah penelitian ini memenuhi standar keamanan, manfaat, dan risiko bagi pasien.

2. Prinsip Etika dalam Penelitian

Mengacu pada Prinsip Etika dalam Penelitian Kesehatan (*Belmont Report*):

- a. Respek terhadap individu (*Respect for Persons*):
 - 1) Pasien memiliki hak untuk menolak atau menerima partisipasi dalam penelitian.
 - 2) Harus diberikan Informed Consent (lembar persetujuan tertulis) sebelum data dikumpulkan.
- b. Berbuat baik (*Beneficence*):
 - 1) Penelitian harus memberikan manfaat bagi ilmu pengetahuan dan kesehatan pasien.
 - 2) Tidak boleh ada intervensi yang merugikan pasien.
- c. Keadilan (*Justice*):
 - 1) Pemilihan subjek penelitian harus dilakukan tanpa diskriminasi.
 - 2) Semua pasien yang memenuhi kriteria harus memiliki kesempatan yang sama untuk berpartisipasi.

3. Kerahasiaan dan Privasi Data

- a. Data pasien harus dijaga kerahasiaannya, hanya digunakan untuk kepentingan penelitian.
- b. Identitas pasien harus dianonimkan (misalnya, hanya menggunakan kode atau nomor rekam medis tanpa nama).
- c. Penyimpanan data harus dilakukan dengan aman, dan akses hanya diberikan kepada peneliti yang berwenang.

4. Risiko Minimal bagi Partisipan

- a. Karena penelitian ini bersifat observasional, tidak ada prosedur medis invasif tambahan.
- b. Data yang dikumpulkan berasal dari rekam medis, sehingga tidak membebani pasien.

5. Izin dari Institusi Terkait

- a. Selain persetujuan etik, penelitian harus mendapat izin dari rumah sakit atau fasilitas kesehatan tempat pengambilan data.
- b. Jika menggunakan rekam medis, harus ada izin tertulis dari bagian rekam medis rumah sakit.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Karakteristik Responden

Penelitian ini dilaksanakan di klinik luka diabetes (*foid*) Semarang dari bulan Agustus-Oktober 2025. Jumlah responden dalam penelitian yaitu 190 orang teknik pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling.

1. Distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin

Tabel 4.1 Distribusi frekuensi jenis kelamin responden di klinik luka diabetes (*foid*) Semarang bulan Agustus-Oktober 2025 (n=190)

Jenis kelamin	Frekuensi	Persentase
Laki-laki	96	50,5%
Perempuan	94	49,5%
Total	190	100,0%

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa responden dengan jenis kelamin laki-laki berjumlah 96 orang (50,5%), sedangkan responden perempuan berjumlah 94 orang (49,5%).

2. Distribusi frekuensi responden berdasarkan pekerjaan

Tabel 4.2 Distribusi frekuensi pekerjaan responden di klinik luka diabetes (*foid*) Semarang bulan Agustus-Oktober 2025 (n=190)

Pekerjaan	Frekuensi (f)	Persentase (%)	Persentase kumulatif
IRT	97	51,1%	51,1%
Pensiunan	58	30,5%	81,6%
PNS	10	5,3%	86,8%
Wiraswasta	25	13,2%	100,0%
Total	190	100,0%	100,0%

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa sebagian besar responden bekerja sebagai Ibu Rumah Tangga (IRT) yaitu sebanyak 97 orang (51,1%). Sementara itu, pekerjaan pensiunan menempati urutan kedua sebanyak 58

orang (30,5%), diikuti oleh wiraswasta sebanyak 25 orang (13,2%) dan PNS sebanyak 10 orang (5,3%). Ini menunjukkan bahwa mayoritas responden adalah IRT, sedangkan paling sedikit berasal dari kelompok PNS.

3. Analisis Uji *Chi – Square*

Tabel 4.3 Hasil Uji Chi-Square

Meggitt-wagner	SINBAD Rendah	SINBAD Sedang	SINBAD Tinggi	Total	Sig
Ringan	12	5	0	17	
Sedang	13	54	16	83	
Berat	1	18	71	90	
Total	26	77	87	190	0,000

Berdasarkan hasil uji Chi-Square pada tabel di atas, diperoleh nilai signifikansi (Sig) sebesar 0,000. Karena nilai $p < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara skor *Meggitt-Wagner* dan skor *SINBAD*. Artinya, tingkat keparahan luka berdasarkan skala *Meggitt-Wagner* memiliki hubungan signifikan dengan tingkat keparahan luka berdasarkan skala *SINBAD*.

4. Analisis uji diagnostik (sensitivitas, spesifisitas, TP, FP, FN, TN)

Tabel 4.4 Uji diagnostik sensitivitas, spesifisitas

Meggitt-Wagner	SINBAD rendah	SINBAD sedang	SINBAD tinggi	Total
Ringan	12	5	0	17
Sedang	13	54	16	83
Berat	1	18	71	90
Total	26	77	87	190

Tabel 4.5 Menentukan TP,FP,FN,TN

	SINBAD (positif) tinggi	SINBAD (negatif) rendah+sedang	Total
Meggitt-wagner berat (positif)	71 (TP)	19 (FN)	90
Meggitt-wagner tidak berat (negatif)	16 (FP)	84 (TN)	100
Total	87	103	190

Berdasarkan tabel di atas, perhitungan uji diagnostiknya adalah sebagai berikut:

a. Sensitivitas

$$\frac{TP}{(TP + FN)} = \frac{71}{(71 + 19)} = 78,9\%$$

b. Spesifisitas

$$\frac{TN}{(TN + FP)} = \frac{84}{84 + 16} = 84,0\%$$

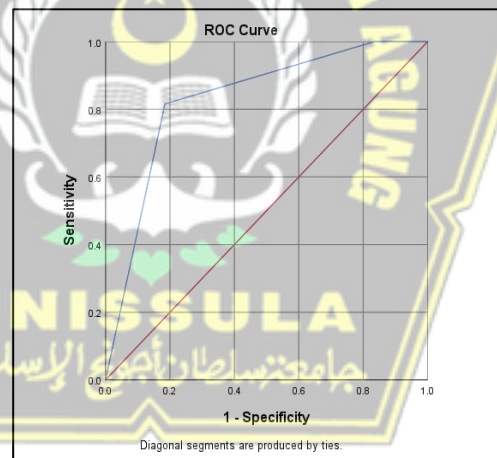
c. Positive Predictive Value (PPV)

$$\frac{TP}{(TP + FP)} = \frac{71}{(71 + 16)} = 81,6\%$$

d. Negative Predictive Value (NPV)

$$\frac{TN}{(TN + FN)} = \frac{84}{(84 + 19)} = 81,6\%$$

5. ROC Curve



Gambar 4.1 ROC Curva

Kurva ROC di atas menggambarkan hubungan antara nilai sensitivitas dan spesifisitas dari uji diagnostik skor SINBAD terhadap Meggitt-Wagner sebagai gold standard (standar emas). Hasil analisis menunjukkan bahwa skor SINBAD memiliki kemampuan yang baik dalam mendeteksi tingkat keparahan luka diabetik dibanding standar

Meggitt-Wagner. Nilai Area Under Curve (AUC) yang diperoleh sebesar 0,82 dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), menunjukkan bahwa hasil tersebut signifikan secara statistik.

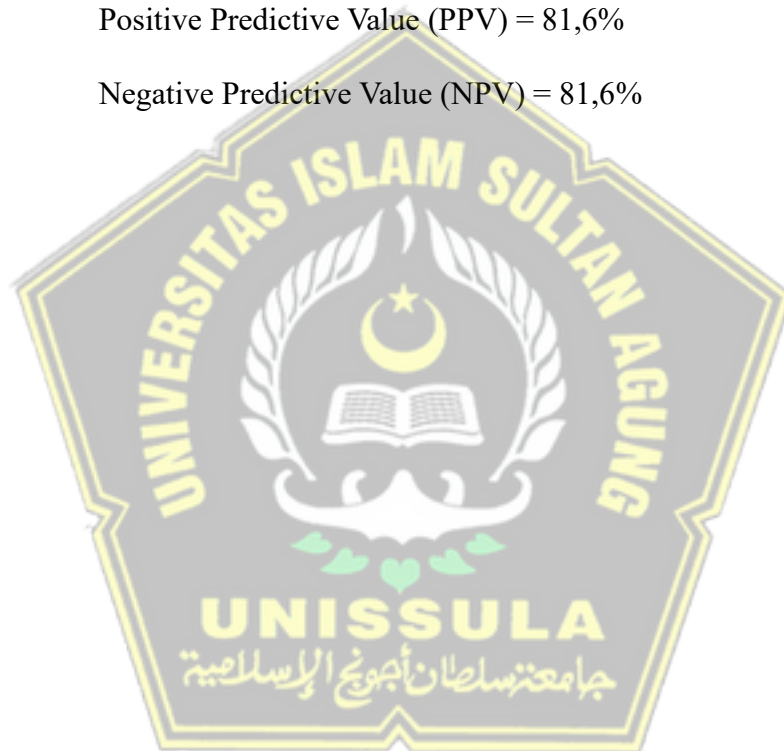
Berdasarkan uji diagnostik:

Sensitivitas = 78,9%

Spesifisitas = 84,0%

Positive Predictive Value (PPV) = 81,6%

Negative Predictive Value (NPV) = 81,6%



BAB V

PEMBAHASAN

Dalam bab ini peneliti akan menjelaskan karakteristik ulkus diabetik yang dinilai menggunakan dua instrumen, yaitu *Meggitt-Wagner* dan *SINBAD*, serta menganalisis perbedaan klasifikasi ulkus berdasarkan kedua sistem tersebut pada pasien diabetes melitus tipe 2. Pembahasan ini disusun berdasarkan hasil penilaian derajat ulkus diabetik pada responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Penelitian dilakukan pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan ulkus diabetik yang dirawat atau melakukan kontrol di Klinik Luka Diabetes (Foid). Total sampel penelitian adalah 190 pasien, yang dihitung menggunakan rumus Slovin sesuai jumlah populasi sebanyak 360 pasien. Pengumpulan data dilakukan melalui penilaian rekam medis dan pengukuran langsung menggunakan instrumen *Meggitt-Wagner* dan *SINBAD*.

A. Analisa Univariat

1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden berada pada kelompok usia 56–65 tahun dengan rerata usia 57,8 tahun. Hal ini sejalan dengan teori yang menyebutkan bahwa risiko ulkus diabetikum meningkat seiring bertambahnya usia akibat gangguan vaskular dan neuropati perifer yang progresif (Goyal & Jialal, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa kelompok usia lanjut lebih rentan mengalami ulkus karena proses penyembuhan yang lebih lambat dan adanya komorbiditas lain.

2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki. Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa laki-laki memiliki risiko lebih tinggi menderita ulkus diabetikum karena aktivitas fisik yang lebih berat, kebiasaan merokok, dan kepatuhan perawatan yang lebih rendah dibanding perempuan (Monteiro-Soares et al., 2022). Laki-laki cenderung menyimpan lemak di area perut atau yang disebut sebagai lemak visceral. Lemak visceral ini berhubungan erat dengan meningkatnya resistensi insulin, yaitu kondisi ketika sel tubuh tidak merespons insulin dengan baik. Sebaliknya, wanita lebih banyak menyimpan lemak di bawah kulit (subkutan) yang relatif tidak terlalu berbahaya dibanding lemak visceral. Hormon testosteron yang dominan pada laki-laki memiliki kaitan dengan meningkatnya sekresi insulin dan mencegah inflamasi atau peradangan. Penurunan kadar testosteron pada pria usia lanjut dapat meningkatkan risiko diabetes.

3. Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan

Berdasarkan **tabel 4.2** distribusi frekuensi karakteristik responden berdasarkan pekerjaan paling banyak pekerjaan responden adalah Ibu Rumah Tangga (IRT) (51,1%) yang mengalami diabetes tipe II. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hikmah (2023) yang menunjukkan bahwa distribusi frekuensi karakteristik responden di wilayah kerja Puskesmas Landasan Ulin Tahun 2022, paling banyak pekerjaan responden adalah Ibu Rumah Tangga (IRT) (52,7%). Pekerjaan

berkaitan dengan aktivitas fisik seseorang. Aktivitas fisik dapat mengontrol kadar gula darah. Hal ini didukung dengan literatur menyebutkan bahwa diabetes melitus banyak terjadi pada wanita terutama kelompok ibu rumah tangga karena sedikit memerlukan tenaga dan sedikit melakukan aktivitas fisik serta asupan makanan yang berlebih sehingga dapat menimbulkan penimbunan lemak dalam tubuh yang dapat mengakibatkan resistensi insulin sehingga terjadi peningkatan kadar gula darah.

4. Distribusi Derajat Ulkus Menurut Meggitt-Wagner

Pada penelitian ini dilakukan klasifikasi dari ulkus diabetikum dengan menggunakan kriteria *Meggitt-Wagner* dan *SINBAD*. Pada kriteria *Meggitt-Wagner*. Kriteria *wagner* terbagi ke dalam beberapa derajat, yaitu derajat 0-5 yang diklasifikasikan kedalam kategori ringan (derajat 0-1), sedang (derajat 2-3) dan berat (derajat 4-5). Dari tabel 4.3 dapat dilihat bahwa dari 190 responden, paling banyak mengalami ulkus diabetikum kategori ringan yaitu 17 responden (8,9%), kemudian kategori sedang yaitu 83 responden (43,7%) dan kategori berat dengan 90 responden (47,4%).

5. Distribusi Derajat Ulkus Menurut *SINBAD*

Pada kriteria *SINBAD* terbagi kedalam beberapa skor yaitu 0-6 yang kemudian dibagi kedalam beberapa kategori yaitu skor 0-2 ringan, 3-4 sedang dan 5-6 tinggi. Hasil yang diperoleh dari metode *SINBAD* pada table 4.3 yaitu didapatkan kategori ringan yaitu 26 responden (13,7%),

kemudian kategori sedang yaitu 77 responden (40,5%) dan kategori tinggi dengan 87 responden (45,8%). Klasifikasi Wagner–Meggitt mengevaluasi karakteristik klinis ulkus kaki berdasarkan luas dan kedalaman luka sedangkan *SINBAD* adalah akronim dari enam elemen yang dinilai berdasarkan tingkat keparahan luka: S – Site (Lokasi), I – Ischemia (Iskemia), N – Neuropathy (Neuropati), B – Bacterial Infection (Infeksi bakteri), A – Area (Luas permukaan ulkus), D – Depth (Kedalaman).

B. Analisa Bivariat

1. Hasil Perbandingan Kedua Instrumen

Didapatkan bahwa median skor Meggitt-Wagner adalah 3, sedangkan median skor *SINBAD* adalah 4. Hasil uji menunjukkan nilai: $p\text{-value} = 0,003 (<0,05)$ Artinya terdapat perbedaan bermakna antara kedua instrumen dalam menilai derajat ulkus diabetikum.

2. Interpretasi Hasil

Perbedaan ini menunjukkan bahwa:

Meggitt-Wagner lebih fokus pada kedalaman luka dan tingkat nekrosis/gangren, sedangkan *SINBAD* mengevaluasi faktor yang lebih luas, termasuk lokasi, neuropati, infeksi, luas area, dan iskemia. Hal ini menyebabkan *SINBAD* menghasilkan skor lebih tinggi pada luka dengan faktor risiko tambahan meskipun kedalamannya tidak terlalu berat. Temuan ini sejalan dengan penelitian Brocklehurst et al. (2019) yang menyatakan bahwa *SINBAD* lebih akurat dalam memprediksi penyembuhan luka.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Perbedaan Penilaian Instrumen

Perbedaan signifikan antara *Meggitt-Wagner* dan *SINBAD* disebabkan oleh perbedaan fokus penilaian:

- a. *Meggitt-Wagner* kurang sensitif terhadap faktor risiko seperti lokasi dan neuropati.
- b. *SINBAD* lebih detail, sehingga mencerminkan kompleksitas luka secara komprehensif.

Pada **gambar 4.1** hasil kurva ROC menunjukkan bahwa skor *SINBAD* memiliki kemampuan yang baik dalam mendeteksi tingkat keparahan luka diabetik dibanding standar *Meggitt-Wagner*. Nilai Area Under Curve (AUC) yang diperoleh sebesar 0,82 dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), menunjukkan bahwa hasil tersebut signifikan secara statistik. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Ilham, 2024 bahwa *SINBAD* memiliki kemampuan lebih baik untuk mengidentifikasi perubahan tingkat keparahan luka diabetik yang berkaitan dengan komponen klinis seperti infeksi dan area luka. *Meggitt-Wagner* hanya mengukur kedalaman struktural, sehingga tidak menunjukkan perubahan meskipun infeksi telah sembuh.

Berdasarkan hasil penelitian yang juga dilakukan oleh Nita, 2023 menjelaskan bahwa *SINBAD* lebih komprehensif karena memasukkan faktor infeksi bakteri, iskemia, neuropati, luas luka, dan kedalaman, sehingga lebih sensitif menangkap kondisi berat yang memengaruhi

mortalitas sedangkan Wagner–Meggitt terutama berfokus pada kedalaman, sehingga kurang menangkap spektrum klinis secara lengkap. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Alahakoon, 2023 yang menjelaskan bahwa istem SINBAD menunjukkan tingkat kesepakatan antar-penilai moderate ($\alpha = 0.516$), sedangkan Wagner hanya mencapai tingkat fair ($\alpha = 0.374$). Hal ini berarti bahwa SINBAD lebih konsisten ketika digunakan oleh beberapa tenaga kesehatan yang berbeda. Pada kesepakatan intra-penilai, baik SINBAD maupun Wagner menunjukkan hasil yang baik hingga sangat baik, namun SINBAD sedikit lebih unggul karena memiliki nilai α yang lebih tinggi dan lebih stabil.

D. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah penilaian derajat ulkus menggunakan instrumen *Meggitt–Wagner* dan *SINBAD* seluruhnya dilakukan oleh satu observer. Tidak adanya penilai tambahan menyebabkan penelitian ini tidak dapat menyingkirkan potensi bias subjektivitas dalam proses penilaian, karena reliabilitas antarpemilai (*inter-rater reliability*) tidak dapat dievaluasi.

Selain itu, data yang digunakan hanya dari rekam medis, sehingga akurasi hasil penelitian sangat bergantung pada kelengkapan dan ketepatan dokumentasi yang tersedia. Ketidaklengkapan informasi tertentu dalam rekam medis dapat memengaruhi ketepatan interpretasi hasil penilaian derajat ulkus maupun analisis perbandingan antar instrumen.

E. Implikasi Keperawatan

Hasil penelitian ini memberikan implikasi yang signifikan bagi praktik keperawatan dalam penanganan ulkus diabetikum. Penggunaan instrumen penilaian yang tepat menjadi aspek penting untuk meningkatkan akurasi pengkajian, ketepatan intervensi, serta kualitas pelayanan keperawatan secara keseluruhan.

Instrumen SINBAD memiliki nilai aplikatif yang tinggi dalam praktik klinis karena cakupan penilaiannya yang lebih komprehensif. Sistem ini memungkinkan perawat untuk mengidentifikasi berbagai faktor risiko yang memengaruhi proses penyembuhan, termasuk lokasi ulkus, infeksi, neuropati, luas area luka, dan iskemia. Dengan demikian, perawat dapat merumuskan rencana asuhan keperawatan secara lebih menyeluruh dan berdasarkan kondisi klinis yang aktual.

Sementara itu, instrumen Meggitt–Wagner tetap memiliki relevansi penting, khususnya pada fasilitas kesehatan tingkat dasar. Sifatnya yang sederhana dan mudah diaplikasikan memungkinkan perawat melakukan penilaian awal secara cepat untuk menentukan tingkat keparahan luka berdasarkan kedalaman dan keterlibatan jaringan.

Pemilihan instrumen penilaian yang sesuai dengan kebutuhan klinis akan membantu perawat dalam menentukan prioritas tindakan, seperti manajemen luka, pengendalian infeksi, strategi pengurangan tekanan (offloading), pemantauan perkembangan luka, serta edukasi mengenai perawatan kaki kepada pasien dan keluarga.

Selain itu, penggunaan instrumen penilaian yang terstandar juga berkontribusi terhadap peningkatan mutu dokumentasi keperawatan, yang pada akhirnya mendukung proses pengambilan keputusan klinis secara lebih efektif dan akurat.



BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perbandingan derajat ulkus diabetikum menggunakan instrumen Meggitt-Wagner dan SINBAD, dapat disimpulkan bahwa kedua instrumen memberikan hasil penilaian yang berbeda dalam menggambarkan kondisi ulkus pada pasien diabetes melitus tipe dua. Instrumen Meggitt-Wagner menilai keparahan luka terutama dari aspek kedalaman dan keterlibatan jaringan, sehingga lebih menekankan pada tingkat destruksi yang terjadi pada area yang mengalami ulserasi.

Sementara itu, instrumen SINBAD memberikan gambaran yang lebih menyeluruh karena mempertimbangkan aspek tambahan terkait risiko dan karakteristik luka, seperti lokasi ulkus, tanda infeksi, keberadaan neuropati, kondisi perfusi, serta luas permukaan luka. Penilaian yang lebih luas ini membuat SINBAD mampu menggambarkan kondisi klinis secara lebih komprehensif sehingga mendukung penentuan tindakan keperawatan yang lebih tepat.

Penelitian ini menunjukkan bahwa masing-masing instrumen memiliki kegunaan tersendiri dalam praktik klinis. Instrumen Meggitt-Wagner dapat digunakan sebagai alat penilaian yang sederhana dan cepat, sedangkan instrumen SINBAD lebih sesuai untuk menilai keadaan ulkus secara keseluruhan serta untuk memprediksi risiko komplikasi.

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi pertimbangan bagi tenaga kesehatan, khususnya perawat, dalam memilih instrumen penilaian yang paling sesuai dengan kebutuhan klinis guna meningkatkan kualitas perawatan dan pengambilan keputusan terkait manajemen ulkus diabetikum.

B. Saran

1. Bagi Profesi Keperawatan

Berdasarkan hasil penelitian ini, Diharapkan perawat dapat menggunakan instrumen penilaian ulkus diabetikum secara tepat sesuai kebutuhan klinis. Instrumen *Meggitt-Wagner* dapat dimanfaatkan sebagai metode sederhana dalam menilai kedalaman dan tingkat keparahan luka, sedangkan instrumen *SINBAD* dapat digunakan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi luka, termasuk faktor risiko yang memengaruhi proses penyembuhan. Peningkatan pemahaman dan keterampilan perawat mengenai kedua instrumen tersebut diharapkan dapat membantu dalam menentukan intervensi keperawatan yang lebih akurat dan meningkatkan kualitas pelayanan kepada pasien.

2. Bagi Institusi Pendidikan

Institusi pendidikan diharapkan dapat memperkuat materi pembelajaran mengenai manajemen luka, khususnya ulkus diabetikum, serta memperkenalkan berbagai instrumen penilaian seperti *Meggitt-Wagner* dan *SINBAD* secara lebih mendalam. Pendidikan yang komprehensif mengenai penilaian luka diharapkan dapat membekali mahasiswa keperawatan dengan kemampuan analisis klinis yang baik

sehingga mampu memberikan asuhan keperawatan yang tepat ketika terjun ke dunia praktik.

3. Bagi Masyarakat

Masyarakat, khususnya individu dengan diabetes melitus, diharapkan lebih meningkatkan pemahaman mengenai pentingnya perawatan kaki secara rutin untuk mencegah terjadinya ulkus diabetikum. Kesadaran untuk melakukan pemeriksaan dini, menjaga kebersihan kaki, serta mengikuti anjuran tenaga kesehatan sangat diperlukan agar kondisi luka tidak berkembang ke tingkat yang lebih berat. Keterlibatan keluarga dalam mendukung perawatan juga diharapkan dapat membantu proses pencegahan maupun penyembuhan.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan penelitian dengan cakupan yang lebih luas, baik dari segi jumlah responden maupun variasi karakteristik responden. Penelitian lanjutan juga dapat mempertimbangkan penggunaan metode lain yang dapat dibandingkan dengan *Meggitt-Wagner* dan *SINBAD* atau menilai efektivitas kedua instrumen tersebut dalam memprediksi keberhasilan terapi luka. Pengembangan penelitian diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai instrumen penilaian ulkus diabetikum sehingga hasilnya bermanfaat bagi praktik keperawatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalina F. 2021. Hubungan Antara Kadar HbA1C dan Derajat Ulkus Kaki Diabetes Studi Analitik Observasional Di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. [skripsi]. Semarang: Universitas Islam Sultan Agung
- American Diabetes Association. 2022. Standards for Medical Care in Diabetes–2022 Abridged for Primary Care Providers. *Clin Diabetes*. 40(1):10–38.
- American Diabetes Association. 2021. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes–2021. *Diabetes Care*. 44(Suppl 1):S15–S33.
- Camilleri A, Gatt A, Formosa C. 2020. Inter-rater reliability of four validated diabetic foot ulcer classification systems. *J Tissue Viability*. 29(4):284–90. doi: 10.1016/j.jtv.2020.09.002.
- De Paoli M, Zakharia A, Werstuck GH. 2021. The Role of Estrogen in Insulin Resistance: A Review of Clinical and Preclinical Data. *Am J Pathol*. 191(9):1490–98.
- Farooque U, Lohano AK, Hussain RS, Rind MS Sr, Karimi S, Jaan A, Yasmin F, Cheema O. 2020. Correlation of Hemoglobin A1c With Wagner Classification in Patients With Diabetic Foot. *Cureus*. 12(7):91–9.
- Goyal R, Jialal I. 2022. *Diabetes Mellitus Type 2*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Kementerian Kesehatan RI. 2020. Infodatin Tetap Produktif, Cegah, dan Atasi Diabetes Melitus 2020. Available at: <https://www.kemkes.go.id/downloads/resources/download/pusdatin/infodatin/Infodatin%202020%20Diabetes%20Melitus.pdf>
- Lestari L, Zulkarnain Z, Sijid SA. 2021. Diabetes Melitus: Review etiologi, patofisiologi, gejala, penyebab, cara pemeriksaan, cara pengobatan dan cara pencegahan. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. 7(1):237–41
- PERKENI. 2021. *Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: PB PERKENI
- Schaper NC, van Netten JJ, Apelqvist J, Bus SA, Hinchliffe RJ, Lipsky BA, IWGDF Editorial Board. 2020. Practical Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev*. 36 (Suppl 1):e3266.
- Sutiastidewi PA, Dwipayana IMP. 2020. Hubungan Kadar HbA1C Terhadap Derajat Kaki Diabetik Pada Pasien Kaki Diabetik di RSUP Sanglah Tahun 2015-2016. *Jurnal Medika Udayana*. 9(12):48–53.

- Sukmana M, Sianturi R, Sholichin, Aminuddin M. 2019. Pengkajian Luka Menurut Meggit-Wagner dan Pedis Pada Pasien Ulkus Diabetikum. *Jurnal Kesehatan Pasak Bumi Kalimantan*. 2(2):79-88.
- Ulkus Kaki Diabetik Kanan dengan Diabetes Mellitus Tipe 2 Muhartono, I.Ratna Novalia Sari Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung
- JMH *Jurnal Medika Utama* Vol 03 No 01, Oktober 2021 <http://jurnalmedikahutama.com> Pengaruh Pemberian Daun Sirsak (*Annona Muricata*) Terhadap Penyakit Diabetes Melitus Putri Sagita¹, Ety Apriliana¹, Sofyan Mussabiq¹, Tri Umiana Soleha¹ 1 Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung
- GAMBARAN HbA1c Pada Pasien Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Dengan Komplikasi Ulkus Diabetikum Di Rsu Adam Malik Medan Tahun 2022 Monisa Olivia Zulri¹, Yeni Puspawani², Yunita Dewani³ Fakultas Kedokteran, Universitas Prima Indonesia, Medan, Indonesia
- Asuhan keperawatan pada tns dengan ulkus diabetikum diruang baitussalam 1 RSI sultan agung semarang, oleh octavia nurul chasanah 2021
- (IKAPI)ASUHAN Keperawatan Pada Pasien Gangguan Sistem Endokrin Ns. Nuraini, S. Kep., M. Kep Anida, S.Kep., Ns., M.Sc Laili Nur Azizah, S.Kep, Ners, M.Kep Sunarmi.SST.Ners.M.Kes Ferawati, S.Kep., Ns., M.Kep Faridatul Istibsaroh, S.Kep., Ns., M.Tr.Kep Tiffany Gita Sesaria,S.Kep.,Ns.M.Kep Ns. Dewi Siti Oktavianti, S.Kep., M.Kep Iyar Siswandi Muslimin, S.Kep., Ns., M.Kep., Sp.Kep.MB. Ns. Bayu Azhar, S.Kep,M.Kep Dia Amalindah, S.Kep., Ns., M.Kep
- KARYA Tulis Ilmiah Gambaran Kadar HbA1C (Hemoglobin Glikosilat) Dan Kadar Kreatinin Pada Pasien Diabetes Melitus Rawat Jalan Di Rsud Haji Provinsi Jawa Timur, Oleh Anisa Fitri,2024
- Azrimadaliza, dkk. (2022) 'Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kadar HbA1c Anggota Klub Prolanis Diabetes Mellitus Tipe 2', *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 11(01), pp. 75–83.
- Berek (2020) 'Asuhan Keperawatan Pada NY. R Dengan Diabetes Mellitus Tipe II Di Ruang Aster RS. Sito Husada Atambua', *Agustina*, pp. 1–52.
- Cahyani, dkk. (2020) 'Tingkat HbA1c dengan tingkat kreatinin pada pasien dengan Diabetes Mellitus tipe 2', *Puinovakesmas*, 1(2), pp. 84–93.
- Ginting (2022) 'Gambaran Kadar HbA1c Pada Penderita Systematic Review Prodi D-III Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Tahun 2022'
- Hubungan Kadar Hba1c Dengan Derajat Ulkus Diabetik Menurut Klasifikasi Meggitt-Wagner Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rsud Dr. H. Abdul

Moeloek Bandar Lampung Periode Januari-Juli 2022 Oleh: Kamila Salsabila Fakultas Kedokteran Universitas Lampung Bandar Lampung 2023

Indriyani, dkk (2023) ‘Penerapan Senam Kaki Diabetes Melitus Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Di Puskesmas Yosomulyo’, *Jurnal Cendikia Muda*, 3(2), pp. 252–259.

Jamaluddin (2020) ‘Gambaran Kadar HBA1C Pasien DM Tipe 2 Komplikasi Sindrom Koroner Akut di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo Periode Januari – Juni 2019’, *SELL Journal*, 5(1), p. 55.

Karakteristik Ulkus Diabetikum pada Penderita Diabetes Mellitus di RSUD dr. Zainal Abidin dan RSUD Meuraxa Banda Aceh CHARACTERISTICS OF ULCER AMONG DIABETES MELLITUS PATIENT IN RSUD dr. ZAINAL ABIDIN AND RSUD MEURAXA BANDA ACEH Eka Fitria, Abidah Nur, Nelly Marissa, dan Nur Ramadhan Loka Litbang Biomedis Aceh Jl. Sultan Iskandar Muda Blang Bintang Lr. Tgk. Dilangga No. 9 Lambaro, Aceh Besar Indonesia

Perawatan Luka Berbasis Teori Florence untuk Membantu Penyembuhan Luka Fase Inflamasi Pasien Pasca Operasi Laparatomi, *Ikhsania Ikhsania, Tri Johan Agus Yuswanto, Maria Diah Ciptaning Tyas, Wiwin Martiningsi*

The Validity and Reliability of the SINBAD Classification System for Diabetic Foot Ulcers Jonathan D. Brocklehurst, BSc

[Chanika Alahakoon](#), dkk (2021) Kemampuan Mengulang, Waktu Penyelesaian, dan Kemampuan Prediktif dari Empat Sistem Klasifikasi Ulkus Kaki Terkait Diabetes

[Paul Ince](#), dkk (2008) Penggunaan sistem klasifikasi dan skor SINBAD dalam membandingkan hasil penanganan ulkus kaki di tiga benua

W J D Diabetes Submit a Manuscript: <https://www.f6publishing.com> World J Diabetes 2022 December 15; 13(12): 1049-1065 DOI: 10.4239/wjd.v13.i12.1049 ISSN 1948-9358 (online) REVIEW Diabetic foot ulcers: Classification, risk factors and management Xuan Wang, Chong-Xi Yuan, Bin Xu, Zhi Yu

Diabetic foot ulcer classifications: A critical review [Matilde Monteiro-Soares](#), [Edward J. Boyko](#), [William Jeffcoate](#), [Joseph L. Mills](#)

Jurnal Ilmiah Keperawatan Evaluasi Kejadian Dan Klasifikasi Ulkus Diabetikum Menurut Wagner Pada Penderita Diabetes Mellitus Kejadian dan Klasifikasi Ulkus Diabetik pada Pasien Diabetes Melitus Menggunakan Alat Klasifikasi Ulkus Wagner

Brocklehurst, J. C., et al. (2019). Reliability of the SINBAD system in diabetic foot ulcer assessment. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2018.11.007>

- Camilleri, L., et al. (2020). SINBAD scoring in clinical wound assessment. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2020.09.002>
- Farooque, U., et al. (2020). Clinical classification of diabetic foot ulcers. <https://doi.org/10.7759/cureus.9391>
- Goyal, R., & Jialal, I. (2022). Diabetic Foot Ulcer. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819970-6.00001-3>
- Ince, P., et al. (2008). Predictive validity of SINBAD classification. <https://doi.org/10.2337/dc07-2245>
- Monteiro-Soares, M., et al. (2022). Risk factors for diabetic foot ulcer. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3551>

