

IDENTIFIKASI *CANDIDA ALBICANS* PADA LUKA GANGREN PENDERITA DIABETES MELITUS

Winda Irawati Zebua^{1*}, Apriska Dewi Sipayung², Maniur Arianto Siahaan³,
Christine C.O. Sitompul⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Farmasi
dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia

^{*}Email Korespondensi: windairawati0@gmail.com

Abstract: Identification of *Candida albicans* in Gangrenous Wounds of Patients with Diabetes Mellitus. This qualitative descriptive study was conducted to identify the presence of *Candida albicans* and other *Candida* species in gangrene wounds of patients with diabetes mellitus. Diabetes mellitus is a condition characterized by hyperglycemia that can cause impaired blood circulation in the lower limbs, leading to ischemia, necrosis, and neuropathy, which ultimately result in gangrene. High blood glucose levels also promote the growth of microorganisms, including fungi, which can exacerbate wound infections. This study aimed to identify the presence of *Candida albicans* in gangrene wounds of patients with diabetes mellitus. The novelty of this study lies in providing specific identification of *Candida* species from diabetic gangrene wound samples using culture, germ tube testing, and the Vitek 2 Compact system to describe the fungal profile in the examined samples. This study used total sampling involving 30 gangrene wound samples. Examination was conducted through isolation and culture using Sabouraud Dextrose Agar (SDA) medium, followed by identification using the germ tube test and the Vitek 2 Compact device. The results showed that of the 30 samples examined, 18 samples (60%) were identified as *Candida albicans*, 6 samples (20%) as *Candida glabrata*, and 6 samples (20%) as *Candida tropicalis*. *Candida albicans* was the most dominant fungus found in gangrene wounds of patients with diabetes mellitus; however, other *Candida* species also had the potential to infect wounds. The presence of fungi in gangrene wounds requires appropriate management through antifungal therapy and optimal wound care to prevent further complications

Keywords : Diabetes mellitus, *Candida albicans*, fungal infection, Gangrenous wound

Abstrak: Identifikasi *Candida albicans* Pada Luka Gangren Penderita Diabetes Melitus. Penelitian deskriptif kualitatif ini dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan *Candida albicans* dan spesies *Candida* lainnya pada luka gangren pasien diabetes melitus. Diabetes melitus merupakan kondisi yang ditandai dengan hiperglikemia yang dapat menyebabkan gangguan sirkulasi darah pada ekstremitas bawah, sehingga menimbulkan iskemia, nekrosis, dan neuropati yang pada akhirnya dapat menyebabkan gangren. Kadar glukosa darah yang tinggi juga dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme, termasuk jamur, yang dapat memperburuk infeksi pada luka. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan *Candida albicans* pada luka gangren pasien diabetes melitus. Kebaruan penelitian ini terletak pada identifikasi spesifik spesies *Candida* dari sampel luka gangren diabetik melalui pemeriksaan kultur, uji germ tube, dan sistem Vitek 2 Compact untuk menggambarkan profil jamur pada sampel yang diperiksa. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan teknik total sampling terhadap 30 sampel luka gangren. Pemeriksaan dilakukan melalui isolasi dan kultur menggunakan media Sabouraud Dextrose Agar (SDA), kemudian dilanjutkan dengan identifikasi menggunakan uji germ tube dan alat Vitek 2 Compact. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 30 sampel yang diperiksa, sebanyak 18 sampel (60%) teridentifikasi sebagai *Candida albicans*, 6 sampel (20%) sebagai *Candida glabrata*,

dan 6 sampel (20%) sebagai *Candida tropicalis*. *Candida albicans* merupakan jamur yang paling dominan ditemukan pada luka gangren pasien diabetes melitus, namun spesies *Candida* lainnya juga berpotensi menginfeksi luka. Keberadaan jamur pada luka gangren memerlukan penatalaksanaan yang tepat melalui terapi antijamur dan perawatan luka yang optimal untuk mencegah komplikasi lebih lanjut.

Kata Kunci : Diabetes melitus, *Candida albicans*, Infeksi jamur, Luka gangren

PENDAHULUAN

Penyakit diabetes melitus dikenal di masyarakat sebagai penyakit gula dengan angka kejadian yang terus meningkat baik secara global, nasional, maupun regional. Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit dengan tingkat mortalitas yang tinggi yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) akibat gangguan produksi atau kerja insulin, sehingga menyebabkan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein (Hartono & Ediyono, 2024). Kondisi hiperglikemia yang berlangsung lama dapat memicu berbagai komplikasi serius, terutama pada sistem pembuluh darah dan saraf, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kerusakan jaringan hingga amputasi.

Data *World Health Organization* (WHO) tahun 2022 menunjukkan bahwa sekitar 422 juta penduduk dunia menderita diabetes melitus dengan angka kematian mencapai 1,5 juta jiwa setiap tahun. Kawasan Asia Tenggara menempati peringkat ketiga dengan prevalensi sebesar 11,3%, sedangkan negara dengan jumlah penderita tertinggi adalah China, India, dan Amerika Serikat (Permatasari & Ayu, 2024). Di Indonesia, jumlah penderita diabetes melitus mencapai 19,47 juta jiwa pada tahun 2021 (Simanjuntak et al., 2024). Prevalensi berdasarkan Riskesdas tahun 2018 menunjukkan peningkatan signifikan dari 2,5% menjadi 10,9% pada penduduk usia di atas 15 tahun (Rustiana et al., 2024). Di Provinsi Sumatera Utara, jumlah penderita diabetes melitus pada tahun 2022 mencapai 225.587 orang, dengan Kota Medan sebagai salah satu daerah dengan kasus tinggi yaitu sebanyak 39.980 penderita, di mana sebagian

besar belum melakukan pemeriksaan

kesehatan secara rutin (Nasution et al., 2024).

Tingginya angka kejadian diabetes melitus berbanding lurus dengan meningkatnya risiko komplikasi, baik makrovaskular maupun mikrovaskular. Salah satu komplikasi yang sering terjadi adalah luka gangren, yang disebabkan oleh gangguan aliran darah perifer akibat penumpukan glukosa dalam darah yang memicu terjadinya iskemia, sehingga jaringan tidak mendapatkan oksigen dan nutrisi yang cukup. Kondisi ini menyebabkan kematian jaringan (nekrosis) serta kerusakan saraf (neuropati) yang mengakibatkan penurunan sensitivitas, terutama pada ekstremitas bawah (Laili, 2024). Penurunan sensasi ini menyebabkan luka kecil sering tidak disadari dan berkembang menjadi luka kronis yang rentan terinfeksi.

Infeksi pada luka gangren dapat disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti bakteri, virus, parasit, dan jamur. Secara umum, infeksi bakteri seperti *Staphylococcus* sp., *Klebsiella* sp., *Proteus* sp., *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas* sp. sering ditemukan pada luka gangren (Kesuma et al., 2023). Infeksi jamur juga memiliki peran penting, terutama pada kondisi luka yang lembab, nekrotik, dan kaya nutrisi. Beberapa jenis jamur patogen yang dapat menginfeksi luka gangren antara lain *Cryptococcus*, *Trichosporon*, *Aspergillus*, dan *Candida* (Mustariani et al., 2021). *Candida albicans* merupakan salah satu jamur oportunistik yang sering ditemukan sebagai flora normal pada tubuh manusia, tetapi dapat menjadi patogen pada kondisi tertentu, termasuk pada penderita diabetes melitus dengan kadar gula darah tinggi (Marbun, 2021).

Lingkungan luka gangren yang bersifat anaerob, lembab, dan kaya

glukosa menjadi media yang ideal bagi pertumbuhan *Candida albicans*. Kondisi ini menyebabkan peningkatan kolonisasi jamur yang dapat memperparah infeksi luka dan menghambat proses penyembuhan (Laili, 2024; Puspitasari et al., 2023). Identifikasi keberadaan jamur pada luka gangren menjadi penting sebagai dasar dalam penentuan terapi yang tepat. Penelitian sebelumnya oleh Jelantik et al. (2022) menunjukkan adanya *Candida albicans* pada pasien diabetes melitus, meskipun dengan persentase yang relatif rendah pada sampel saliva, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut pada jenis sampel lain seperti luka gangren.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan dalam penelitian ini adalah tingginya risiko infeksi jamur, khususnya *Candida albicans*, pada luka gangren penderita diabetes melitus yang dapat memperburuk kondisi luka dan meningkatkan risiko komplikasi. Penelitian sebelumnya oleh Jelantik et al. (2022) telah mengidentifikasi keberadaan *Candida* pada sampel saliva, namun penelitian mengenai keberadaan *Candida* secara langsung pada sampel luka gangren penderita diabetes melitus di lokasi penelitian ini masih terbatas. Kebaruan penelitian ini terletak pada pemeriksaan dan identifikasi *Candida albicans* secara langsung dari sampel luka gangren penderita diabetes melitus, yang berdasarkan penelusuran peneliti belum pernah dilaporkan pada lokasi penelitian tersebut. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan jamur *Candida albicans* pada luka gangren penderita diabetes melitus melalui pemeriksaan kultur dan identifikasi laboratorium. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai keberadaan jamur pada luka gangren penderita diabetes melitus serta menjadi dasar dalam upaya pencegahan dan penatalaksanaan infeksi yang lebih efektif guna mengurangi risiko komplikasi, termasuk amputasi.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan jamur *Candida albicans* pada luka gangren penderita diabetes melitus. Penelitian menggunakan teknik total sampling dengan jumlah sampel sebanyak 30 sampel luka gangren. Pemeriksaan dilakukan melalui isolasi dan kultur pada media Sabouraud Dextrose Agar (SDA), kemudian dilanjutkan dengan identifikasi menggunakan uji germ tube dan Vitek 2 Compact. Penelitian ini telah memperoleh Keterangan Layak Etik (Ethical Exemption) No. 3342/F/KEP/USM/III/2025 dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia, yang berlaku pada tanggal 20 Maret 2025 sampai dengan 20 Maret 2026. Pelaksanaan penelitian dilakukan setelah memperoleh izin dari institusi terkait dan memperhatikan prinsip kerahasiaan identitas serta data pasien. Informed consent diperoleh dari pasien sebelum pengambilan sampel penelitian.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2025. Pengambilan sampel dilakukan di RSUD Bunda Thamrin Medan, sedangkan pemeriksaan laboratorium dilakukan di Laboratorium Klinik Bunda Thamrin Medan.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien dengan luka gangren yang menderita diabetes melitus dan menjalani pemeriksaan selama periode penelitian. Sampel penelitian berjumlah 30 orang yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan.

Kriteria inklusi meliputi pasien diabetes melitus yang mengalami luka gangren dengan tanda-tanda infeksi, bersedia menjadi responden penelitian, dan memenuhi persyaratan pengambilan sampel luka untuk pemeriksaan laboratorium.

Kriteria eksklusi meliputi pasien yang telah mendapatkan terapi antijamur sebelum pengambilan sampel, pasien yang menggunakan antiseptik topikal pada area luka sebelum pengambilan sampel, serta sampel luka yang tidak memenuhi persyaratan pemeriksaan laboratorium atau mengalami kerusakan/ketidaklayakan untuk dilakukan kultur dan identifikasi jamur.

Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah total sampling, yaitu seluruh populasi dijadikan sebagai sampel penelitian. Kriteria sampel meliputi luka yang menunjukkan tanda infeksi seperti adanya pus, bau tidak sedap, pembengkakan, atau kemerahan.

Prosedur Pemeriksaan

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan swab steril dengan media transport Amies. Sampel kemudian diinokulasikan pada media Sabouraud Dextrose Agar (SDA) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24–48 jam. Sebelum digunakan, media SDA dilakukan kontrol kualitas untuk memastikan sterilitas, kualitas pertumbuhan, dan kelayakan media sesuai dengan prosedur laboratorium. Koloni yang tumbuh diamati secara makroskopis berdasarkan karakteristik morfologi koloni. Selanjutnya dilakukan identifikasi menggunakan uji germ tube untuk mendeteksi pembentukan kecambah sebagai salah satu karakteristik *Candida albicans*.

Koloni yang memenuhi kriteria pemeriksaan selanjutnya dibuat suspensi dan dilakukan penyesuaian kekeruhan menggunakan standar McFarland dengan alat DensiCHEK. Suspensi kemudian digunakan untuk pemeriksaan identifikasi menggunakan sistem otomatis VITEK 2 Compact.

Sebelum pemeriksaan, fungsi dan kondisi sistem VITEK 2 Compact dipastikan sesuai dengan prosedur operasional standar laboratorium, serta dilakukan quality control menggunakan strain kontrol yang sesuai untuk menjamin validitas dan reliabilitas hasil identifikasi. Seluruh tahapan pemeriksaan dilakukan sesuai dengan prosedur operasional standar laboratorium dan petunjuk penggunaan alat (Ekawati et al., 2023; Trisnawati et al., 2022).

Analisis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium terhadap sampel luka gangren penderita diabetes melitus, sedangkan data sekunder diperoleh dari rekam medis pasien yang meliputi informasi karakteristik pasien dan data klinis yang relevan. Data dianalisis secara deskriptif dengan menghitung frekuensi dan persentase untuk menggambarkan distribusi hasil identifikasi jamur pada luka gangren penderita diabetes melitus. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan uraian deskriptif. Penelitian ini tidak menggunakan uji statistik inferensial dan tidak dilakukan pengujian hipotesis, sehingga hasil penelitian hanya menggambarkan kondisi dan distribusi jamur pada sampel yang diteliti dan tidak dimaksudkan untuk melakukan generalisasi statistik terhadap populasi yang lebih luas.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap 30 sampel pus luka gangren penderita diabetes melitus di Laboratorium Klinik Bunda Thamrin Medan, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Distribusi Hasil Identifikasi Jamur pada Luka Gangren Penderita Diabetes Melitus

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	18	60,0
Perempuan	12	40,0
Total	30	100,0
Umur		
< 50 tahun	6	20,0
≥ 50 tahun	24	80,0
Total	30	100,0
Hasil Koloni SDA		
Putih kekuningan	18	60,0
Putih krem	6	20,0
Putih keabu-abuan	6	20,0
Total	30	100,0
Hasil Germ Tube		
Positif	18	60,0
Negatif	12	40,0
Total	30	100,0
Identifikasi Jamur		
Candida albicans	18	60,0
Candida glabrata	6	20,0
Candida tropicalis	6	20,0
Total	30	100,0

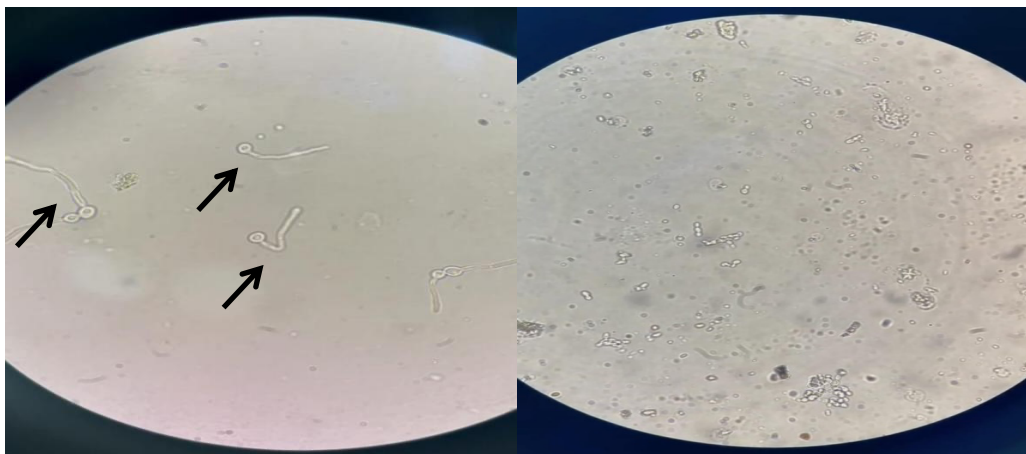
Sumber: Data primer, 2025.

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 18 orang (60,0%) dan sebagian besar berumur ≥50 tahun sebanyak 24 orang (80,0%). Hasil pemeriksaan koloni pada media SDA menunjukkan dominasi koloni berwarna putih kekuningan sebanyak 18 sampel (60,0%). Hasil uji germ tube menunjukkan 18 sampel (60,0%) positif. Identifikasi spesies jamur menunjukkan bahwa *Candida albicans* merupakan spesies terbanyak yaitu 18 sampel (60,0%), diikuti *Candida glabrata* dan *Candida tropicalis* masing-masing sebanyak 6 sampel (20,0%).



Gambar 1. Hasil koloni pada media Sabouraud Dextrose Agar (SDA)
Sumber: Dokumentasi peneliti, 2025.

Koloni yang tumbuh pada media Sabouraud Dextrose Agar (SDA) tampak berwarna putih kekuningan, berbentuk bulat, permukaan halus, dan licin. Karakteristik ini merupakan ciri khas pertumbuhan *Candida albicans* yang bersifat creamy dan mudah diambil menggunakan ose.



Gambar 2. Hasil uji germ tube *Candida albicans*
Sumber: Dokumentasi peneliti, 2025.

Secara mikroskopis, hasil uji germ tube menunjukkan adanya pembentukan tabung kecambah (germ tube) yang memanjang dari sel ragi tanpa adanya

penyempitan pada pangkalnya. Struktur ini merupakan ciri khas *Candida albicans* yang membedakannya dari spesies *Candida* lainnya.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh sampel pus luka gangren penderita diabetes melitus yang ditanam pada media Sabouraud Dextrose Agar (SDA) mengalami pertumbuhan koloni. Sebagian besar koloni yang terbentuk berwarna putih kekuningan, berbentuk bulat besar, dan memiliki permukaan halus. Ciri-ciri tersebut mengarah pada karakteristik *Candida albicans*. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ekawati et al. (2023) yang menyatakan bahwa koloni *Candida albicans* pada media SDA umumnya berbentuk bulat, halus, licin, dan berwarna putih kekuningan. Dominasi *Candida albicans* dalam penelitian ini diduga berkaitan dengan kondisi luka gangren pada penderita diabetes melitus yang memiliki kadar glukosa tinggi, sehingga menjadi lingkungan yang mendukung pertumbuhan jamur oportunistik.

Media SDA yang digunakan dalam penelitian ini juga berperan dalam mendukung pertumbuhan jamur. Kandungan dextrosa dan pepton di dalamnya menyediakan nutrisi yang dibutuhkan oleh jamur untuk berkembang. Hal ini sesuai dengan pendapat Billa dan Rahmayanti (2023) yang menyebutkan bahwa media SDA merupakan media yang efektif untuk isolasi jamur. Pertumbuhan koloni pada seluruh sampel menunjukkan bahwa luka gangren memiliki risiko tinggi mengalami kontaminasi mikroorganisme. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh adanya jaringan nekrotik, kelembapan luka, serta penurunan sistem imun pada penderita diabetes melitus.

Uji germ tube menunjukkan bahwa sebagian besar sampel (60%) memberikan hasil positif yang mengindikasikan keberadaan *Candida albicans*, sedangkan 40% lainnya

menunjukkan hasil negatif yang mengarah pada kemungkinan keberadaan spesies *Candida non-albicans*. Hasil ini sejalan dengan penelitian Trisnawati et al. (2023) yang menyatakan bahwa uji germ tube merupakan metode identifikasi cepat untuk mendeteksi *Candida albicans* berdasarkan kemampuannya membentuk germ tube atau struktur awal hifa pada kondisi pemeriksaan tertentu. Tingginya proporsi hasil positif pada penelitian ini dapat berkaitan dengan kemampuan *Candida albicans* untuk beradaptasi pada lingkungan dengan kadar glukosa tinggi, seperti pada penderita diabetes melitus, serta kemampuannya melakukan perubahan morfologi dari bentuk ragi menjadi bentuk hifa yang berperan dalam proses kolonisasi dan invasi jaringan. Uji germ tube memiliki keunggulan karena relatif sederhana dan cepat dilakukan, sehingga dapat digunakan sebagai pemeriksaan awal dalam membantu membedakan *Candida albicans* dari spesies *Candida non-albicans*. Namun, hasil uji germ tube tetap perlu dikonfirmasi dengan metode identifikasi lanjutan untuk memastikan spesies secara lebih akurat.

Hasil identifikasi menggunakan VITEK 2 Compact menunjukkan bahwa *Candida albicans* merupakan spesies yang paling banyak ditemukan, yaitu sebesar 60%, diikuti oleh *Candida glabrata* dan *Candida tropicalis*, masing-masing sebesar 20%. Hasil ini sejalan dengan penelitian Jelantik et al. (2022) yang melaporkan keberadaan *Candida* pada penderita diabetes melitus. Dominannya *Candida albicans* pada penelitian ini dapat berkaitan dengan kondisi diabetes melitus yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa dan perubahan respons imun, sehingga dapat mendukung pertumbuhan *Candida* sebagai mikroorganisme oportunistik. Selain itu, keberadaan *Candida glabrata* dan *Candida tropicalis* menunjukkan bahwa infeksi pada luka gangren penderita diabetes melitus tidak hanya melibatkan *C. albicans*, tetapi juga dapat

ditemukan spesies *Candida non-albicans*. Temuan ini menunjukkan pentingnya identifikasi hingga tingkat spesies karena masing-masing spesies *Candida* dapat memiliki karakteristik dan respons terhadap terapi antijamur yang berbeda. Ditemukannya spesies *Candida non-albicans* menunjukkan bahwa infeksi pada luka gangren tidak hanya disebabkan oleh satu jenis jamur, melainkan bersifat polimikroba. Hal ini sesuai dengan penelitian Kesuma et al. (2023) yang menyatakan bahwa luka gangren dapat terinfeksi oleh berbagai jenis mikroorganisme, baik jamur maupun bakteri. Lingkungan luka yang terbuka, lembap, dan mengandung jaringan mati menjadi faktor yang mendukung pertumbuhan berbagai mikroorganisme tersebut.

Berdasarkan karakteristik responden, sebagian besar penderita dalam penelitian ini berjenis kelamin laki-laki dan berusia ≥ 50 tahun. Distribusi tersebut menunjukkan bahwa kelompok laki-laki dan kelompok usia ≥ 50 tahun merupakan karakteristik yang paling banyak ditemukan pada responden penelitian ini. Peningkatan proporsi responden pada kelompok usia ≥ 50 tahun dapat berkaitan dengan perubahan fungsi metabolisme dan sensitivitas insulin yang terjadi seiring bertambahnya usia. Sementara itu, dominasi responden laki-laki dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berkaitan dengan karakteristik dan gaya hidup, seperti pola makan, aktivitas fisik, dan kebiasaan merokok. Namun, karena penelitian ini bersifat deskriptif dan tidak dilakukan uji statistik untuk menganalisis hubungan antara usia maupun jenis kelamin dengan diabetes melitus atau infeksi *Candida*, temuan ini hanya menggambarkan karakteristik responden yang diteliti dan tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan adanya hubungan sebab-akibat.

Secara keseluruhan, tingginya keberadaan *Candida albicans* pada luka gangren penderita diabetes melitus dapat berkaitan dengan kondisi hiperglikemia, perubahan respons imun,

serta kondisi luka yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Diperlukan penanganan yang tepat melalui pengendalian kadar glukosa darah dan perawatan luka yang optimal untuk membantu mencegah perkembangan infeksi dan mendukung proses penyembuhan luka. Upaya

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 30 sampel pus luka gangren penderita diabetes melitus di Laboratorium Klinik Bunda Thamrin Medan, ditemukan bahwa *Candida albicans* merupakan spesies jamur yang paling dominan, yaitu sebanyak 18 sampel (60%), sedangkan *Candida glabrata* dan *Candida tropicalis* masing-masing ditemukan sebanyak 6 sampel (20%). Hasil identifikasi menunjukkan bahwa keberadaan jamur pada luka gangren penderita diabetes melitus tidak hanya berasal dari *Candida albicans*, tetapi juga melibatkan spesies *Candida non-albicans*. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk mengidentifikasi keberadaan *Candida albicans* pada luka gangren penderita diabetes melitus telah tercapai.

Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar dan desain penelitian dengan kelompok pembandingan agar dapat memberikan gambaran yang lebih kuat mengenai faktor-faktor yang berkaitan

dengan keberadaan *Candida* pada luka gangren. Selain itu, perlu dilakukan uji kepekaan antijamur (antifungal susceptibility testing) untuk mengetahui pola sensitivitas dan resistensi spesies *Candida* yang ditemukan terhadap obat antijamur.

DAFTAR PUSTAKA

Billa, R., & Rahmayanti, S. (2023). Efektivitas media Sabouraud Dextrose Agar dalam pertumbuhan jamur patogen. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 9(2), 45–52.

pengelolaan mandiri diabetes (diabetes self-management), termasuk pengendalian kadar glukosa darah, kepatuhan terhadap pengobatan, pola hidup sehat, dan perawatan kaki serta luka, dapat menjadi bagian penting dalam pencegahan komplikasi pada penderita diabetes melitus.

Ekawati, D., Sari, M., & Putri, R. (2023). Identifikasi *Candida albicans* pada media Sabouraud Dextrose Agar dan uji germ tube. *Jurnal Analis Kesehatan*, 12(1), 15–22.

Hartono, B., & Ediyono, A. (2024). Patofisiologi diabetes melitus dan komplikasinya. *Jurnal Kesehatan Indonesia*, 14(1), 1–10.

Jelantik, I. G. B., et al. (2022). Identifikasi *Candida albicans* pada pasien diabetes melitus. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 8(2), 60–66.

Kesuma, D., Fitriani, Y., & Andriani, L. (2023). Pola mikroorganisme pada luka gangren penderita diabetes melitus. *Jurnal Laboratorium Medis*, 11(2), 78–85.

Laili, N. (2024). Manajemen luka gangren pada pasien diabetes melitus. *Jurnal Keperawatan Klinis*, 10(1), 25–33.

Marbun, T. (2021). Peran *Candida albicans* sebagai jamur oportunistik pada penderita diabetes melitus. *Jurnal Mikrobiologi Medis*, 6(2), 100–107.

Mustariani, B., Dewi, R., & Sari, N. (2021). Infeksi jamur pada luka kronis penderita diabetes melitus. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 7(1), 30–36.

Nasution, H., Siregar, R., & Lubis, M. (2024). Prevalensi diabetes melitus di Sumatera Utara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 13(1), 55–62.

Permatasari, D., & Ayu, N. (2024). Epidemiologi diabetes melitus di

- Asia Tenggara. *Jurnal Global Health*, 9(1), 12–18.
- Puspitasari, R., et al. (2023). Faktor risiko infeksi jamur pada luka gangren. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 9(1), 40–47.
- Rustiana, E., et al. (2024). Analisis peningkatan prevalensi diabetes melitus di Indonesia berdasarkan Riskesdas. *Jurnal Epidemiologi Indonesia*, 15(1), 20–28.
- Simanjuntak, F., et al. (2024). Tren kejadian diabetes melitus di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Nasional*, 14(2), 70–78.
- Trisnawati, E., Sari, D., & Handayani, L. (2022). Identifikasi jamur menggunakan metode Vitek 2 Compact. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 11(2), 90–97.
- Trisnawati, E., et al. (2023). Uji germ tube sebagai metode identifikasi cepat *Candida albicans*. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 9(2), 55–61.
- World Health Organization. (2022). *Diabetes*. World Health Organization.