

Laporan Kasus

Kesadaran Vaskular sebagai Kunci Penyelamatan Tungkai pada Pasien Diabetes Melitus

Vascular Awareness as the Key to Limb Salvage in Diabetes Mellitus

Irzal Rakhmadhani¹, Novi Kurnianingsih¹, Dea Arie Kurniawan¹, Veny Mayangsari¹, Rinadhi Reza Bramantya², Yudi Siswanto³

¹Departemen Jantung dan Pembuluh Darah, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia.

²Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia.

³Departemen Bedah, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia.

Diterima 5 Januari 2026; direvisi 27 Februari 2026; publikasi 29 Oktober 2026

INFORMASI ARTIKEL

Penulis Korespondensi:

Irzal Rakhmadhani, Departemen Jantung dan Pembuluh Darah, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur, Indonesia

Email:

irzalr@student.ub.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Ulkus kaki pada pasien diabetes melitus tidak selalu disebabkan komplikasi mikrovaskular. Sebagian kasus merupakan manifestasi *chronic limb-threatening ischaemia* (CLTI) dengan risiko amputasi mayor dan mortalitas tinggi. Kesadaran vaskular wajib untuk mencegah misdiagnosis dan memungkinkan strategi penyelamatan tungkai (*limb salvage*).

Laporan Kasus: Seorang pria 54 tahun dengan riwayat jarang berobat baru terdiagnosis diabetes melitus (DM) pada Desember 2024 setelah muncul ulkus di kaki kanan. Luka terus membesar meski sudah dirawat selama tiga minggu, sehingga pasien dirujuk ke kardiologis. Evaluasi menemukan fibrilasi atrium dan gagal jantung dengan fraksi ejeksi menurun/HFrEF (EF 31%). Pemeriksaan fisik menunjukkan ekstremitas kanan dingin dan tanpa nadi, namun fungsi motorik-sensorik masih utuh. Doppler ultrasonografi memperlihatkan oklusi arteri popliteal total, dan angiografi mengonfirmasi trombus dari proksimal arteri femoralis superficial hingga proksimal arteri tibialis anterior dengan perfusi distal bergantung pada kolateral arteri tibioperoneal. Terapi *catheter directed thrombolysis/CDT* (alteplase 0,5 mg/jam selama 24 jam dengan heparin dosis rendah) dilanjutkan angioplasti balon 3,5 × 120 mm dan 4,0 × 150 mm pada segmen arteri popliteal dan proksimal arteri tibialis anterior menghasilkan pemulihan aliran hingga ke distal dengan baik. Dengan kolaborasi multidisiplin (MDT), luka menunjukkan perbaikan sehingga amputasi mayor berhasil dihindari.

Kesimpulan: Kasus ini menegaskan bahwa kesadaran vaskular pada ulkus diabetik disertai kolaborasi MDT merupakan kunci tercapainya *limb salvage* pada pasien.

Kata Kunci: CLTI; ulkus kaki diabetik; angioplasti; *limb salvage*.

ABSTRAK

Background: Foot ulcers in patients with diabetes mellitus are not always caused by microvascular complications. Some cases represent chronic limb-threatening ischaemia (CLTI), which carries a high risk of major amputation and mortality. Vascular awareness is essential to prevent misdiagnosis and to enable limb salvage strategies.

Case Report: A 54-year-old man with poor health-seeking behavior was newly diagnosed with diabetes mellitus in December 2024 after the appearance of a right foot ulcer. The wound continued to enlarge despite three weeks of treatment, leading to referral to a cardiologist. Evaluation revealed atrial fibrillation and heart failure with reduced ejection fraction (EF 31%). Physical examination showed a cold, pulseless right limb, although motor-sensory function was preserved. Doppler ultrasonography demonstrated complete popliteal occlusion, and angiography confirmed thrombotic occlusion from the proximal superficial femoral artery to the proximal anterior tibial artery, with distal perfusion dependent on tibioperoneal collateral arteries. Catheter-directed thrombolysis (alteplase 0.5 mg/h for 24 hours with low-dose hep-

arin) followed by balloon angioplasty (3.5 × 120 mm and 4.0 × 150 mm) of the popliteal and proximal anterior tibial segments successfully restored distal flow. Through multidisciplinary collaboration, progressive wound healing was achieved, and major amputation was avoided.

Conclusion: This case highlights that vascular awareness in non-healing diabetic foot ulcers, together with multidisciplinary collaboration is the key to achieving limb salvage.

Keywords: CLTI; diabetic foot ulcer; angioplasty; limb salvage.

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu faktor risiko utama penyakit arteri perifer (*peripheral arterial disease/PAD*). Aterosklerosis pada pasien DM berkembang lebih cepat akibat disfungsi endotel, inflamasi kronik dan gangguan metabolik.^[1,2] Perjalanan PAD dimulai dari fase asimtomatik, kemudian klaudikasio intermiten, dan pada tahap lanjut berakhir sebagai CLTI.^[3,4] CLTI ditandai dengan nyeri istirahat menetap, ulkus iskemik kronis yang tidak sembuh/*non-healing ulcer* (> 2 minggu), atau gangren dengan bukti hipoperfusi seperti *ankle pressure* <50 mmHg, *toe pressure* <30 mmHg, atau tekanan oksigen transkutan/TcPO₂ <30 mmHg.^[5] Secara global, PAD mengenai lebih dari 230 juta orang dan sekitar 11% berkembang menjadi CLTI.^[6] Angka ini meningkat pada pasien DM, di mana 20–30% pasien DM mengalami PAD dan hampir 50% pasien ulkus kaki diabetik memiliki komponen makrovaskular.^[7,8] Prognosis CLTI sangat buruk dengan angka amputasi mayor mencapai 15–30% dan mortalitas 20–25% dalam satu tahun.^[6,9]

Pada pasien dengan ulkus kaki diabetik, perlu ditentukan sejak awal apakah penyebab dominan bersifat mikrovaskular atau makrovaskular.^[8] Adanya asumsi jika seluruh ulkus diabetik bersifat mikrovaskular berisiko menyebabkan keterlambatan diagnosis CLTI dan perawatan luka yang tidak efektif.^[9] Oleh karena itu, penilaian status vaskular wajib dilakukan pada setiap *non-healing ulcer*, meliputi pemeriksaan fisik, *ankle-brachial index* (ABI), *toe pressure*, TcPO₂, serta pencitraan bila diperlukan.^[5,6,10] Walaupun penilaian ABI dapat terdistorsi akibat kalsifikasi arteri pada DM, penilaian ABI bersamaan dengan Doppler Ultrasonografi (DUS) vaskular tetap menjadi skrining sederhana yang meningkatkan kesadaran vaskular (*vascular awareness*) di layanan primer.^[7] Pedoman terkini juga menekankan pentingnya kolaborasi multidisiplin antara

kardiologis, endokrinologis, dan tim perawatan luka sebagai kunci keberhasilan tercapainya penyelamatan tungkai/*limb salvage* pada pasien.^[4,11]

Dalam praktik klinis, banyak ulkus diabetik masih ditangani sebagai komplikasi mikrovaskular tanpa evaluasi arteri perifer.^[8,9] Kondisi ini sangat meningkatkan risiko amputasi.^[12] Laporan kasus berikut menggambarkan seorang pasien diabetes yang awalnya didiagnosis sebagai ulkus diabetikum, namun kemudian teridentifikasi sebagai CLTI. Kasus ini menegaskan pentingnya *vascular awareness*, asesmen sistematis, dan kolaborasi MDT untuk mencapai *limb salvage*.^[4,11]

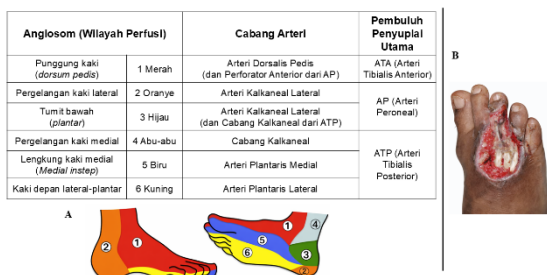
ILUSTRASI KASUS

Seorang pria berusia 54 tahun datang dengan keluhan luka pada kaki kanan yang tidak kunjung sembuh. Pasien baru terdiagnosis DM saat itu sehingga dirawat dengan ulkus diabetik. Selama tiga minggu, pasien sempat menjalani hospitalisasi sebanyak 2x disertai perawatan luka di rumah namun luka semakin membesar dengan jaringan nekrotik. Pasien kemudian dirujuk ke bagian kardiologi untuk evaluasi lebih lanjut. Pada pemeriksaan ditemukan fibrilasi atrium dengan respons ventrikel cepat (*atrial fibrillation with rapid ventricular response*, AF RVR) serta gagal jantung dengan fraksi ejeksi menurun (HFrEF) yang sebelumnya tidak diketahui.

Pemeriksaan fisik menunjukkan ekstremitas kanan tampak lebih pucat dan dingin disertai ulkus nekrotik pada punggung kaki dengan dasar tulang. Pulsasi arteri perifer menurun, tetapi fungsi motorik dan sensorik masih baik. Ulkus kaki dengan klasifikasi WIfI (*Wound, Ischemia, Foot Infection*) W=2, I=1, Fi=2 menunjukkan risiko tinggi amputasi pada pasien. Pemeriksaan ekokardiografi menunjukkan dilatasi seluruh ruang jantung dengan hipertrofi konsentris ventrikel kiri; penurunan fungsi sistolik ventrikel kiri (EF biplane 31%);

penurunan fungsi sistolik ventrikel kanan (TAPSE 1,1 cm); serta gambaran global hipokinetik tanpa adanya *thrombus* intrakardiak. Evaluasi DUS vaskular menunjukkan adanya oklusi total arteri popliteal dengan iregularitas dinding pembuluh darah dan perubahan aterosklerotik. Pasien diases sebagai CLTI Rutherford VI, Fontaine IV dengan rencana angiografi *ad hoc*.

Angiografi memperlihatkan trombus memanjang dari bagian distal arteri femoralis superfisial hingga proksimal arteri tibialis anterior dengan perfusi distal bergantung sepenuhnya pada aliran kolateral arteri peroneal (Gambar 2a). Pasien kemudian menjalani *catheter-directed thrombolysis* (CDT) menggunakan alteplase 0,5 mg/jam (dosis disesuaikan) selama 24 jam dengan kombinasi heparin dosis rendah. Pada evaluasi angiografi, terlihat beban trombus berkurang parsial, namun masih menyisakan stenosis yang bermakna. Operator kemudian melakukan aspirasi trombus manual sebelum melebarkan pembuluh darah dengan angioplasti balon (ukuran 3.5x120 mm dan 4.0x150 mm) mulai dari segmen popliteal hingga proksimal arteri tibialis anterior. Sesaat setelah dilatasi balon, pembuluh darah infrapopliteal merespons dengan vasospasme difus (fenomena *slow-flow*). Spasme ini berhasil diatasi sepenuhnya setelah penyuntikan vasodilator nitrogliserin (NTG) intra-arterial. Hasil akhir angiografi mengonfirmasi kembalinya aliran in-line yang deras hingga ke dorsalis pedis (Gambar 2B).

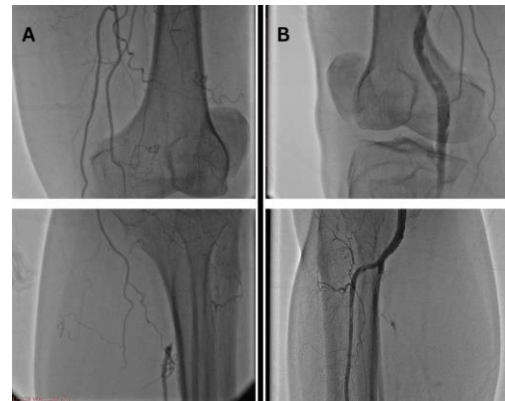


Gambar 1. Konsep Revaskularisasi Berbasis Angiosom

(A) Peta Skematik Pembagian Angiosom Tungkai Bawah; (B) Foto Klinis Lokasi Ulkus

yang Terletak pada Wilayah Perfusi Arteri Tibialis Anterior (ATA).

Diadaptasi dan dimodifikasi dari Orrapin, 2024



Gambar 2. Rekonstruksi Angiografi Pada Jalur Arteri Target (TAP).

(A) Angiografi Awal Menunjukkan Oklusi pada Proksimal Arteri Tibialis Anterior; (B) Restorasi Aliran Langsung (*In-Line Flow*) Menuju Dorsalis Pedis Pasca-Intervensi.

Pasca intervensi, pasien mendapatkan terapi antikoagulan, kontrol glikemik, perawatan luka lanjutan serta rehabilitasi kardiovaskular melalui kolaborasi MDT. Evaluasi perawatan selama 3 bulan menunjukkan perbaikan progresif luka sehingga *limb salvage* dapat tercapai dan amputasi tungkai berhasil dihindari (Gambar 3).

PEMBAHASAN

Kasus ini memperlihatkan perjalanan klinis pasien DM dengan *non healing ulcer* karena CLTI. Perubahan diagnosis dari ulkus diabetik ke CLTI menunjukkan pentingnya *vascular awareness*. DM mempercepat aterosklerosis melalui disfungsi endotel, inflamasi dan stres oksidatif yang mempercepat terjadinya PAD.^[1,2] Keberadaan AF dan HFrEF pada pasien ini turut meningkatkan risiko trombotik dan memperberat beban *thrombus*.^[13]

Kondisi klinis pasien pada saat presentasi awal menunjukkan klasifikasi WifI dengan skor W=2, I=1, dan Fi=2. Skor ini secara *evidence-based* memprediksi risiko amputasi mayor yang tinggi dalam 1 tahun jika tidak dilakukan intervensi segera.

[4,11] Dalam penentuan strategi revaskularisasi, pendekatan endovaskular perkutan lebih diutamakan dibandingkan bedah terbuka (*bypass grafting*). Keputusan ini didasarkan pada profil risiko bedah pasien yang tinggi (*high surgical risk*) akibat penyerta HFrEF (fraksi ejeksi 31%) dan AF. Bukti klinis terkini merekomendasikan intervensi endovaskular (pendekatan *endovascular-first*) sebagai lini pertama pada pasien CLTI dengan komorbiditas kardiovaskular atau toleransi operasi yang rendah.^[14]

Keberhasilan *limb salvage* sangat bergantung pada strategi revaskularisasi yang ditargetkan secara spesifik ke area luka. Berdasarkan konsep angiosom, ulkus nekrotik yang terletak pada dorsum pedis pasien berada di wilayah perfusi primer Arteri Tibialis Anterior (ATA) (Gambar 1).^[15] Oleh karena itu, strategi *Target Arterial Path* (TAP) difokuskan untuk memulihkan aliran darah secara langsung (*in-line flow*) menuju ATA. Revaskularisasi langsung berbasis angiosom terbukti secara signifikan memberikan tingkat penyembuhan luka yang lebih cepat dan angka *limb salvage* yang lebih tinggi dibandingkan revaskularisasi tidak langsung, terutama pada kasus oklusi

infrapopliteal dengan disfungsi mikrovaskular *diabetic*.^[4,13]

Strategi penatalaksanaan berupa pendekatan endovaskular diawali CDT dengan alteplase dosis rendah (0.5 mg/jam selama 24 jam, *adjusting dose*) dipilih karena beban trombus yang besar.^[16] Pemilihan alteplase pada kasus ini didasarkan pada profil farmakologisnya yang superior dibandingkan agen lain (Tabel 1).^[12,16] Alteplase memiliki spesifisitas fibrin yang sangat tinggi (+++) dengan waktu paruh yang sangat singkat (<5 menit), sehingga infus intra-arterial kontinu memberikan lisis lokal yang agresif sekaligus meminimalkan risiko perdarahan sistemik dibandingkan agen lain.^[12,14] Infus kontinu dengan pemantauan fibrinogen merupakan protokol standar CDT, di mana pendekatan ini mengurangi risiko emboli segmen distal.^[16] Namun, dalam realitas klinis, sisa trombus yang menempel seringkali masih butuh intervensi mekanik tambahan. Penggunaan aspirasi trombus manual pada kasus ini menjadi langkah debulking pragmatis untuk mencegah embolisasi ke ujung jari (*snow-plow effect*) sebelum inflasi balon dilakukan.^[10]

Tabel 1. Perbandingan Agen Fibrinolitik (12,16)

Agen	Waktu Paruh	Spesifisitas Fibrin	Risiko Perdarahan	Protokol Klinik
Alteplase (rt-PA)	<5 menit	+++	++	Bolus perifer opsional; infus intra-arterial kontinu 0.25–1.0 mg/jam selama 12–24 jam; penyesuaian berdasar fibrinogen
Tenecteplase (TNK-tPA)	20-30 menit	++++	+	Bolus tunggal berbasis berat badan dilanjutkan infus kontinu (protokol CDT masih tahap penelitian)
Urokinase (uPA)	60-330 menit	+	+++	Bolus ± infus kontinu 60.000–250.000 IU/jam selama 6–24 jam
Streptokinase (SK)	18-82 menit	±	++++	Bolus + infus kontinu, penggunaan lebih jarang karena risiko imun dan perdarahan tinggi



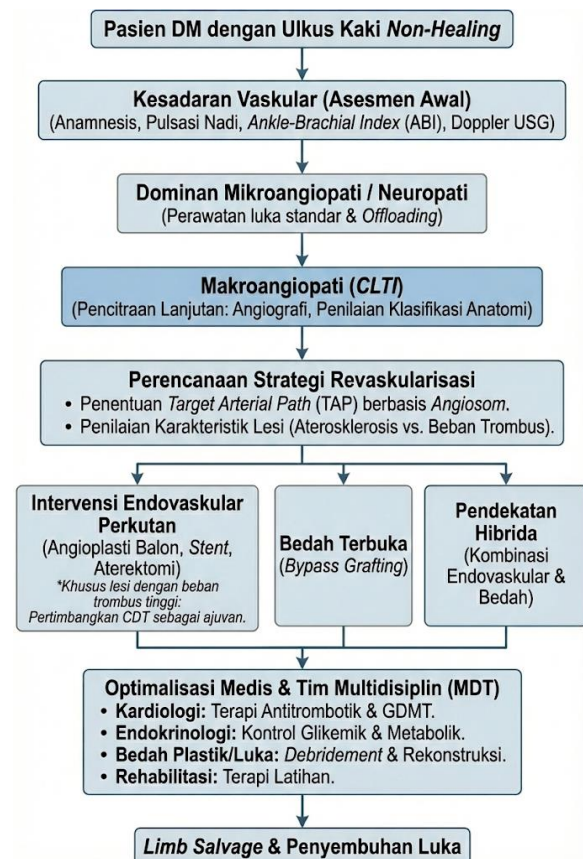
Gambar 3. Evaluasi Serial Ulkus Pedis Pasca-

Revaskularisasi.

(A) Kondisi Awal Ulkus Sebelum Intervensi Endovaskular; (B) Penurunan Beban Nekrotik Dan Pertumbuhan Jaringan Granulasi Selama Perawatan; (C) Epitelisasi Tingkat Lanjut Pada Evaluasi Bulan Ketiga.

Pemilihan strategi *Plain Old Balloon Angioplasty* (POBA) tanpa pemasangan *stent* (*leave-nothing-behind*) menjadi keputusan pada kasus ini.^[4,13] Untuk area di bawah lutut (*below-the-knee*), pemasangan *stent* tidak rutin dianjurkan karena tingginya risiko restenosis atau patahnya *stent* akibat pergerakan sendi, sekaligus untuk menjaga agar opsi pintas koroner/bedah (*surgical bypass*) di masa depan tetap terbuka.^[17] Di sisi lain, pembuluh darah kecil infrapopliteal ini sangat reaktif terhadap regangan balon maupun *guidewire*.^[13] Terjadinya fenomena *slow-flow* akibat vasospasme difus pasca-dilatasi pada pasien ini adalah bukti nyata.^[13] Pemberian vasodilator intra-arterial, seperti nitroglicerine, menjadi tata laksana pertama untuk membedakan spasme dari komplikasi diseksi mekanis, sekaligus memulihkan aliran mikrovaskular ke target angiosom.^[11,13]

Manajemen komorbid turut menentukan keberhasilan *limb salvage*. Berdasarkan pedoman PAD ESC 2024, pasien CLTI membutuhkan terapi antiplatelet tunggal (*single antiplatelet therapy/SAPT*) pasca revascularisasi, sementara adanya AF mengindikasikan pemberian antikoagulan oral (OAC) jangka panjang.^[4,18] Kombinasi OAC + SAPT direkomendasikan pada fase awal pasca prosedur (1–3 bulan) bila risiko trombotik tinggi dengan tetap mempertimbangkan risiko perdarahan dilanjutkan pemberian OAC tunggal jangka panjang.^[18,19] Ringkasan strategi kombinasi terapi antitrombotik pada pasien CLTI ditunjukkan pada Tabel 2. ^[4,18,19]



Gambar 4. Alur Penatalaksanaan Terintegrasi Pasien DM dengan Ulkus Kaki *Non-Healing* Diadaptasi dan dimodifikasi dari Pedoman ESC 2024 dan IWGDF 2023

Manajemen komprehensif melalui MDT menjadi faktor krusial pada pasien CLTI. Kardiologis menegaskan diagnosis CLTI melalui asesmen vaskular, menginisiasi *guideline-directed medical therapy* (GDMT) untuk HFrEF dan fibrilasi atrium.^[1,3] Optimalisasi GDMT berdampak pada parameter penyembuhan luka. Terapi yang adekuat menurunkan tekanan vena sentral, mengurangi edema perifer ekstremitas bawah dan memperbaiki oksigenasi mikrovaskular kapiler.^[11,20]

Tabel 2. Strategi Terapi Antitrombotik pada Pasien CLTI (4,18,19).

Kondisi Klinis	Terapi yang Direkomendasikan	Durasi	Catatan
CLTI pasca revaskularisasi	SAPT (ASA 75–100 mg/hari ATAU CPG 75 mg/hari)	Jangka panjang	DAPT tidak dianjurkan kecuali ada stent koronaria baru atau indikasi khusus
CLTI pasca revaskularisasi dengan AF	OAC (DOAC/Warfarin) + SAPT (ASA/CPG)	1–3 bulan	Kombinasi diberikan bila risiko trombotik tinggi dan perdarahan terkontrol
CLTI dengan AF stabil (jangka panjang)	OAC Tunggal	Seumur hidup	OAC lebih disarankan dibanding VKA bila tersedia, kecuali ada kontraindikasi
Pasien dengan risiko perdarahan sangat tinggi	OAC tunggal sejak awal	Seumur hidup	SAPT ditunda bila risiko perdarahan > manfaat antitrombotik

Selanjutnya, endokrinologis berperan mengoptimalkan kontrol glikemik sebagai komponen kunci menurunkan risiko infeksi yang menghambat pembentukan jaringan granulasi dan penyembuhan luka^[21]. Pada perawatan di rumah sakit, direkomendasikan target glukosa 140–180 mg/dL dengan strategi insulin yang sesuai, disertai evaluasi faktor pencetus (infeksi, inflamasi) dan koreksi regimen obat.^[22] Kegagalan mengoptimalkan terapi DM akan menjadi faktor utama ulkus menetap yang meningkatkan risiko amputasi.^[23]

Dari sisi perawatan luka, dilakukan kolaborasi dengan tim bedah plastik secara cermat. Pada ulkus iskemik yang tidak disertai tanda infeksi purulen sistemik seperti pasien ini, tindakan debridemen bedah dapat ditunda (*deferred*) hingga revaskularisasi optimal tercapai untuk mencegah meluasnya zona nekrosis dan memperburuk viabilitas jaringan^[23,24]. Oleh karena itu, penanganan difokuskan pada perawatan luka menggunakan balutan modern (*modern dressing*).^[25] Debridemen serial dapat dipertimbangkan setelah perfusi distal benar-benar adekuat dan batas demarkasi antara jaringan mati dan sehat sudah terbentuk jelas.^[24]

Dengan demikian, kasus ini memperlihatkan bahwa kurangnya kesadaran vaskular dan keterlambatan asesmen vaskular

dapat berujung pada progresivitas ulkus dan peningkatan risiko amputasi. Namun, dengan intervensi endovaskular yang tepat serta dukungan MDT, *limb salvage* tetap dapat dicapai. Integrasi antara strategi revaskularisasi, terapi antitrombotik yang disesuaikan dengan komorbid, dan tata laksana komprehensif multidisiplin menjadi kunci keberhasilan penatalaksanaan pasien CLTI dengan risiko amputasi tinggi.

SIMPULAN

Kasus ini membuktikan secara evidence-based bahwa ulkus diabetik *non-healing* mutlak memerlukan asesmen vaskular yang komprehensif untuk deteksi CLTI. Pada pasien dengan penyerta HFrEF yang masuk dalam kategori risiko bedah tinggi (*high surgical risk*), strategi revaskularisasi perkutan (*endovascular-first approach*) melalui trombolisis terarah dan dilatasi balon infrapopliteal berbasis angiosom merupakan intervensi yang aman dan superior untuk mencapai *limb salvage*. Pada akhirnya, keberhasilan penyelamatan tungkai tidak berdiri sendiri, melainkan sangat bergantung pada kolaborasi MDT dalam mengoptimalkan terapi medis (GDMT), kontrol metabolik, perawatan luka, dan rehabilitasi untuk menekan morbiditas dan mortalitas kardiovaskular secara menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Mazzolai L, Teixido-Tura G, Lanzi S, Boc V, Bos-sone E, Brodmann M, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of peripheral arterial and aortic diseases : Developed by the task force on the management of peripheral arterial and aortic diseases of the European Society of Cardiology (ESC Endorsed by the European Association fo. Eur Heart J. 2024;45(36):3538–700. doi:10.1093/eurheartj/ehae179 PubMed PMID: 39210722.
- Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, White J V., Dick F, Fitridge R, et al. Global Vascular Guidelines on the Management of Chronic Limb-Threatening Ischemia. European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. 2019;58(1):S1-S109.e33. doi:10.1016/j.ejvs.2019.05.006 PubMed PMID: 31182334.
- Gornik HL, Aronow HD, Goodney PP, Arya S, Brewster LP, Byrd L, et al. 2024 ACC/AHA/AACVPR/APMA/ABC/SCAI/SVM/SV N/SVS/SIR/VES Guideline for the Management of Lower Extremity Peripheral Artery Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. J Am Coll Cardiol. 2024;83(24):2497–604. doi:10.1016/j.jacc.2024.02.013 PubMed PMID: 38743805.
- Farber A, Menard MT, Conte MS, Kaufman JA, Powell RJ, Choudhry NK, et al. Surgery or Endovascular Therapy for Chronic Limb-Threatening Ischemia. New England Journal of Medicine. 2022;387(25):2305–16. doi:10.1056/nejmoa2207899 PubMed PMID: 36342173.
- Schaper NC. Diabetes Metabolism Res - 2023 - Schaper - Practical guidelines on the prevention and management of diabetes-related foot.pdf. 2023.
- Fu M, Zhang H. Global burden of peripheral arterial disease and its risk factors, 1990–2021. BMC Cardiovasc Disord. 2025 Dec 1;25(1). doi:10.1186/s12872-025-05055-2
- Okunlola AO, Ajao TO, Karim A, Sabi M, Kolawole O, Ugwoke K, et al. A Review of Peripheral Artery Disease in Diabetic Patients in Sub-Saharan Africa. Cureus. 2024 Sep 20. doi:10.7759/cureus.69808
- Meza-Torres B, Carinci F, Heiss C, Joy M, de Lusignan S. Health service organisation impact on lower extremity amputations in people with type 2 diabetes with foot ulcers: systematic review and meta-analysis. Acta Diabetol. 2021 Jun 1;58(6):735–47. doi:10.1007/s00592-020-01662-x PubMed PMID: 33547497.
- Gong M, He X, Zhao B, Kong J, Gu J, Chen G. Endovascular revascularization strategies using catheter-based thrombectomy versus conventional catheter-directed thrombolysis for acute limb ischemia. Thromb J. 2021 Dec 1;19(1). doi:10.1186/s12959-021-00349-9
- Sunner SS, Welsh RC, Bainey KR. Medical Management of Peripheral Arterial Disease: Deciphering the Intricacies of Therapeutic Options. CJC Open. Elsevier Inc.; 2021. p. 936–49. doi:10.1016/j.cjco.2021.03.005
- Meloni M, Giurato L, Monge L, Miranda C, Scatena A, Ragghianti B, et al. Effect of a multidisciplinary team approach in patients with diabetic foot ulcers on major adverse limb events (MALEs): systematic review and meta-analysis for the development of the Italian guidelines for the treatment of diabetic foot syndrome. Acta Diabetologica. Springer-Verlag Italia s.r.l.; 2024. p. 543–53. doi:10.1007/s00592-024-02246-9 PubMed PMID: 38461443.
- Beschorner U, Boehme T, Noory E, Bollenbacher R, Salm J, Mashayekhi K, et al. Catheter-Directed Thrombolysis in the Management of Thrombotic Peripheral Artery Occlusions—Acute and Mid-Term Clinical Outcomes. J Clin Med. 2024 Oct 1;13(19). doi:10.3390/jcm13195732
- Müller AM, Räßle V, Bradaric C, Koppa T, Kehl V, Fusaro M, et al. Outcomes of endovascular treatment for infrapopliteal peripheral artery disease based on the updated TASC II classification. Vascular Medicine (United Kingdom). 2021 Feb 1;26(1):18–25. doi:10.1177/1358863X20967091 PubMed PMID: 33256573.
- Li W, Zaid Al-Kaylani A, Zeebregts CJ, El Moumni M, de Vries JPPM, van der Doef HPJ, et al. Effectiveness and safety of catheter-directed thrombolysis in conjunction with percutaneous mechanical thrombectomy for acute iliofemoral deep vein thrombosis: A meta-analysis. Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. Elsevier Inc.; 2023. p. 843–853.e2. doi:10.1016/j.jvsv.2023.01.010 PubMed PMID: 36893883.
- Orrapin S, Siribumrungwong B. Successful Revascularization, Angiosome Concept, and Multivessel Revascularization: Effects on Wound Healing: An Asian Perspective. International Journal of Lower Extremity Wounds. 2024;23(1):12–8. doi:10.1177/15347346231212330 PubMed PMID: 37933151.
- Choi T, Osuagwu UL, Tran C, Bulsari K, Simmons D. Impact of multidisciplinary care of diabetic foot infections for inpatients at Campbelltown Hospital. BMC Health Serv Res. 2023 Dec 1;23(1). doi:10.1186/s12913-023-10119-0 PubMed PMID: 37858102.
- Bradbury AW, Moakes CA, Popplewell M, Meecham L, Bate GR, Kelly L, et al. A vein bypass first versus a best endovascular treatment first revascularisation strategy for patients with chronic limb threatening ischaemia who required an infra-popliteal, with or without an additional more proximal infra-inguinal revascularisation pr. The Lancet. 2023;401(10390):1798–809. doi:10.1016/S0140-6736(23)00462-2 PubMed PMID: 37116524.
- Bonaca MP, Bauersachs RM, Anand SS, Debus ES, Nehler MR, Patel MR, et al. Rivaroxaban in Peripheral Artery Disease after Revascularization. New England Journal of Medicine. 2020 May 21;382(21):1994–2004.

- doi:10.1056/nejmoa2000052 PubMed PMID: 32222135.
19. Joglar JA, Chung MK, Armbruster AL, Benjamin EJ, Chyou JY, Cronin EM, et al. 2023 ACC/AHA/ACCP/HRS Guideline for the Diagnosis and Management of Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2024;83(1):109–279. doi:10.1016/j.jacc.2023.08.017
 20. Hallak AO, Hallak FZ. Exercise therapy in the management of peripheral artery disease. *Prog Cardiovasc Dis*. 2023;75:24–33. doi:10.1016/j.pcad.2023.09.003
 21. Bus SA, Armstrong DG, Gooday C, et al. Guidelines on offloading foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2023 update). *Diabetes Metab Res Rev*. 2023;39 Suppl 1:e3610. doi:10.1002/dmrr.3610
 22. Elsayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, et al. 16. Diabetes Care in the Hospital: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*. 2023;46(January):S267–78. doi:10.2337/dc23-S016 PubMed PMID: 36507644.
 23. Bus SA, Armstrong DG, Crews RT, Gooday C, Jarl G, Kirketerp-Moller K, et al. Guidelines on interventions to enhance healing of foot ulcers in people with diabetes (IWGDF 2023 update). *Diabetes Metab Res Rev*. 2024;40(3):34–46. doi:10.1002/dmrr.3644 PubMed PMID: 37226568.
 24. Senneville É, Albalawi Z, van Asten SA, Abbas ZG, Allison G, Aragón-Sánchez J, et al. IWGDF/IDSA guidelines on the diagnosis and treatment of diabetes-related foot infections (IWGDF/IDSA 2023). *Diabetes Metab Res Rev*. 2024;40(3). doi:10.1002/dmrr.3687 PubMed PMID: 37779323.
 25. Lavery LA, Suludere MA, Attinger CE, Malone M, Kang GE, Crisologo PA, et al. WHS (Wound Healing Society) guidelines update: Diabetic foot ulcer treatment guidelines. *Wound Repair and Regeneration*. 2024;32(1):34–46. doi:10.1111/wrr.13133 PubMed PMID: 38032324.