



Studi Tinjauan Pustaka: Faktor Risiko Kejadian Amputasi pada Pasien Kaki Diabetes Mellitus

Nida Amalina^{1*}, Ratna Djuwita², Em Yunir³

¹Program Studi Magister Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

²Departemen Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Lantai 1 Gedung A
Kampus UI Depok 16424, Indonesia

³Divisi Endokrin Metabolik dan Diabetes, Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI, Rumah Sakit Cipto
Mangunkusumo

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus increased from 6.9% in 2013 to 8.5% in 2018. This figure shows that only about 25% of people with diabetes know that they have diabetes. According to the International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF), 1 in 4 people with DM will develop an ulcer on their foot during their lifetime with a proportion of 19-34% of the total DM patients. Wound healing of DM ulcers often requires longer time and considerable resources and has a 40% risk of re-formation at 1 year and increases to 60% after 3 years.

Methods: Articles selected based on the inclusion criteria were journals that examined the relationship between diabetic foot and amputation, either using a longitudinal design, cohort study (retrospective or prospective) or case control. The exclusion criteria were journals that were systematic literature reviews, screening, diagnosis.

Results: Obesity in 2 articles mentioned that OR=1.20-3.20 had a significant association with amputation while blood glucose factor in 2 articles mentioned that OR=2.92-9.43 had a statistically significant association with amputation. It was found in these 3 articles with OR range=6.9-13.97, poorly controlled HbA1c had a statistically significant association with amputation.

Conclusion: This literature review study concluded that amputation risk factors are influenced by BMI and blood sugar levels. Patients should be educated on the importance of maintaining good blood sugar control, in addition to wearing proper footwear, avoiding repetitive mechanical trauma to the foot, and performing regular foot examinations.

Keywords: Diabetes; diabetic foot; amputation; HbA1c; BMI

Copyright © 2025 by Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas. This is an open-access article under the CC BY-SA License (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

*Penulis korepondensi, nida.amalina91@ui.ac.id

Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) merupakan suatu gangguan metabolisme yang terjadi di dalam tubuh yang ditandai dengan kadar gula dalam darah yang melebihi batas normal. Hasil Riskesdas 2018 menunjukkan bahwa prevalensi diabetes melitus di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada umur 15 tahun sebesar 2%. Angka ini menunjukkan peningkatan dibandingkan prevalensi diabetes melitus pada penduduk 15 tahun pada hasil Riskesdas 2013 sebesar 1,5%. Namun prevalensi diabetes melitus menurut hasil pemeriksaan gula darah meningkat dari 6,9% pada 2013 menjadi 8,5% pada tahun 2018. Angka ini menunjukkan bahwa baru sekitar 25% penderita diabetes yang mengetahui bahwa dirinya menderita diabetes.¹

Berdasarkan International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF), 1 dari 4 penyandang DM akan memiliki ulkus pada kakinya selama hidup dengan proporsi 19-34% dari total penyandang diabetes mellitus.^{2,3} Penyembuhan luka ulkus diabetes melitus seringkali membutuhkan waktu yang lebih panjang dan sumber daya yang tidak sedikit⁴ dan berisiko 40% untuk terbentuk kembali pada 1 tahun dan meningkat menjadi 60% setelah 3 tahun.⁵ Penyandang diabetes mellitus dengan ulkus di Indonesia pada tahun 2013 dilaporkan sebanyak 8,7% dari total kasus dan 35,4% pasien mengalami ulkus kaki yang berulang pada tahun berikutnya.⁶

Studi oleh Pemayun dkk⁷ yang dilakukan di Semarang pada tahun 2012-2014 mencatat 16,2% dari total kapasitas tempat tidur di rumah sakit tersier milik pemerintah digunakan untuk merawat pasien dengan kaki diabetes mellitus. Risiko kematian pada pasien kaki diabetes akan meningkat 3 kali lipat dibandingkan pasien diabetes tanpa ulkus,⁸ karena terdapat predisposisi komorbid lain seperti penyakit arteri perifer (PAP), kardiovaskular, neuropati, retinopati, dan nefropati yang dapat berperan terhadap keseluruhan risiko kematian dan kualitas hidup yang lebih buruk.^{2,3,9} Di Australia tercatat sebanyak 8% seluruh kematian terkait diabetes mellitus yang secara langsung disebabkan dari penyakit kaki diabetes,¹⁰

sedangkan angka kematian yang dilaporkan di Semarang sebesar 10,7% dari total pasien kaki diabetes yang dirawat inap karena komplikasi lanjut sepsis hingga gagal multi organ yang berujung kematian. Sepertiga pasien dengan ulkus kaki diabetes mellitus akan menjalani prosedur amputasi dan 20 kali lebih berisiko dibandingkan dengan populasi umum¹¹ akibat adanya infeksi progresif yang mengancam *ekstrimitas*, nyawa, dan merupakan indikasi operasi terbanyak di seluruh dunia yang mencapai 4.000 prosedur per hari.^{7,12} Proporsi amputasi tungkai bawah di Indonesia sebanyak 15-30% pada penyakit kaki diabetes mellitus.^{7,13}

Amputasi merupakan tindakan kuratif yang dianggap efektif untuk tatalaksana penyakit kaki diabetes dengan komplikasi lanjut namun luaran yang dihasilkan masih jauh dari memuaskan¹³. Pasien dengan amputasi pada ekstrimitas bawah menyebabkan kecacatan, hambatan mobilisasi yang berakibat menurunkan produktivitas dan kualitas hidup, masa rawat inap yang lebih panjang akibat meningkatnya komplikasi pasca tindakan, biaya perawatan yang tinggi, serta kematian lebih dini. Pentingnya mengetahui faktor risiko yang mempengaruhi amputasi pada pasien kaki diabetes mellitus dapat membantu meningkatkan kualitas hidup pasien diabetes mellitus.

Metode

Penelitian ini adalah suatu studi tinjauan pustaka dengan tahapan mengumpulkan artikel, meringkas, membandingkan, menganalisis dan mensintesis beberapa penelitian mengenai risiko kejadian amputasi pada pasien penderita diabetes melitus. Artikel yang memenuhi syarat adalah jurnal yang di publikasikan melalui pubmed, jurnal ilmiah internasional berbahasa inggris, diterbitkan tahun 2010-2020. Kata kunci yang dipakai adalah: “*amputation*”, “*risk factors*”, “*diabetes mellitus*”. Subjek dalam studi tinjauan pustaka ini adalah amputasi sebagai komplikasi dan diabetes sebagai penyakit.

Artikel yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi yaitu jurnal yang dalam penelitiannya meneliti hubungan antara diabetes dengan

amputasi, baik menggunakan desain longitudinal, studi kohort (retrospektif ataupun prospektif) maupun kasus kontrol. Kriteria eksklusi adalah jurnal yang merupakan tinjauan pustaka sistematis, skrining, diagnosis. Ditemukan tujuh artikel yang memenuhi persyaratan, dan selanjutnya terhadap artikel-artikel tersebut dilakukan tahapan meringkas, membandingkan, menganalisis dan mensintesis. Dalam tahapan meringkas, dilakukan dengan membuat ringkasan secara sistematis yang disajikan dalam tabel mengenai identitas.

Hasil

Dalam studi tinjauan pustaka ini dipilih tujuh artikel yang berasal dari beberapa negara dengan subjek yang berasal dari fasilitas kesehatan maupun populasi dengan rentang waktu studi yang bervariasi. Ringkasan dari tujuh jurnal terdapat pada tabel 1. Ketujuh artikel ini memiliki kesamaan yakni rentang usia subjek penelitiannya di antara 18–70 tahun.

Dalam beberapa studi, ditemukan juga bahwa lamanya terdiagnosisnya diabetes juga mempengaruhi kemungkinan terjadinya amputasi pada pasien, di mana semakin lama pasien terdiagnosis diabetes melitus, semakin besar kemungkinan terjadinya amputasi pada

pasien. Dari ketujuh studi ini, faktor jenis kelamin tidak terlalu menunjukkan hasil yang signifikan. Di mana beberapa artikel menunjukkan wanita lebih rentan terhadap amputasi, namun sebagian juga menunjukkan bahwa pasien pria lebih rentan terhadap amputasi. Sehingga, jenis kelamin sebagai faktor prediksi kemungkinan terjadinya amputasi pada pasien diabetes mellitus, diperlukan penelitian lebih lanjut. Faktor gula darah dan obesitas banyak dibahas dalam ketujuh artikel peneliti, lokasi penelitian, nama jurnal, tujuan, desain, variabel kovariat, sumber data, jumlah sampel, gambaran demografi, dan hasil penelitian. Hasil dari tahap ini dapat dilihat pada tabel 1.

Obesitas dalam 2 artikel menyebutkan bahwa $OR=1,20-3,20$ memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian amputasi sedangkan faktor glukosa darah dalam 2 artikel menyebutkan bahwa $OR=2,92-9,43$ memiliki hubungan yang signifikan secara statistik untuk terjadinya amputasi. HbA1c dalam hal ini berperan sebagai kontrol glikemik juga mempunyai hubungan yang signifikan dalam beberapa artikel ini. Diketahui dalam 3 artikel ini dengan nilai $OR=6,9-13,97$, HbA1c yang tidak terkontrol baik mempunyai hubungan yang signifikan secara statistik.

Tabel 1. Ringkasan Jurnal Ilmiah Yang Ditelaah

No	Penulis, Lokasi penelitian, Jurnal	Tujuan, Desain Penelitian, dan Variabel Kovariat	Sumber Data dan Jumlah Sampel	Hasil
1	Kogani, M. ¹⁴ <i>Epidemiol Health</i> . 2015 Oct 5;37:e2015044.	Bertujuan untuk mengetahui faktor risiko amputasi pada pasien kaki DM	<i>Database</i> Rumah Sakit (Razi Hospital of Ahvaz) 131 kasus dan 262 kontrol.	Nilai OR dalam analisis multivariat untuk amputasi pada pasien wanita dibandingkan dengan pasien pria adalah 8,66 (95% CI, 2,68 hingga 27,91). Pemantauan kadar HbA1c kurang dari 2 kali = OR ;13,97 (95% CI,4,97-39,26). OR untuk kurangnya sepatu yang cocok adalah 5,50 (95% CI, 2,20-13,77). Dibandingkan dengan non-perokok, OR untuk kejadian amputasi pada perokok adalah 3,44 (95% CI, 1,45-8,13). Nilai BMI yang lebih tinggi secara langsung terkait dengan amputasi (OR, 1,20; 95% CI, 1,03-1,43).

No	Penulis, Lokasi penelitian, Jurnal	Tujuan, Desain Penelitian, dan Variabel Kovariat	Sumber Data dan Jumlah Sampel	Hasil
				Riwayat amputasi dalam keluarga meningkatkan OR amputasi sebesar 3,96 (95% CI, 1,49 -10,53) dibandingkan dengan mereka yang tidak memiliki riwayat amputasi dalam keluarga.
2	Pemayun, T. G. ⁷ (Indonesia) <i>Diabetic Foot & Ankle</i> 2015, 6: 29629	Bertujuan untuk menentukan dan mengukur faktor risiko amputasi selanjutnya pada pasien kaki diabetik yang dirawat di rumah sakit. Desain: kasus kontrol	<i>Database</i> rumah sakit (Rumah sakit Dr. Kariadi) 47 kasus 47 kontrol	Hasil analisis multivariat status hipertensi (OR 2,85, 95% CI 1,23-6,60; p=0,014), adanya PAD (OR 6,80, 95% CI 2,67-17,32; p<0,001), nekrosis kaki atau gangren (OR 25,88, 95% CI 6,97-96,13; p<0,001), FPG \geq 126 mg/dL (OR 9,43, 95% CI 1,13- 78,78; p=0,038, HbA1c \geq 8% (OR 9,54, 95% CI 2,03-44,89; p=0,004) dan trigliserida \geq 150 mg/dL (OR 4,16, 95% CI 1,75-9,86; p=0,001).
3	Shatnawi, N. J. ¹⁵ (Jordan) <i>Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy</i> 2018:11 313–319	Bertujuan untuk menentukan faktor risiko amputasi ekstremitas bawah mayor pada pasien diabetes tipe 2 yang dirujuk ke rumah sakit dengan sindrom kaki diabetik. Desain: kohort retrospektif Kovariat: usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, merokok, durasi diabetes, terapi kontrol diabetes, hipertensi, penyakit jantung, stroke, gangguan ginjal kronis, terapi penggantian ginjal (hemodialisis), dan riwayat komplikasi terkait diabetes pada kedua kaki sebelum masa studi.	<i>Database</i> rumah sakit (<i>King Abdullah University Hospital</i>) 225 sampel	Dalam analisis multivariat, pasien yang menggunakan insulin memiliki kemungkinan amputasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang menggunakan agen hipoglikemik oral (OR=6,9; 95% CI: 1,9-25,4). HbA1c secara signifikan terkait dengan peningkatan kemungkinan amputasi (OR=4,0; 95% CI: 1,3-12,4). Durasi diabetes yang lebih lama (\geq 15 tahun; OR=6,0), gangguan ginjal (OR=3,5), dan gangren (OR=4,2) secara signifikan terkait dengan peningkatan risiko amputasi.
4	Costa, W. J. T. ¹⁸ (Brazil) <i>Medicina</i> 2020, 56, 287; doi:10.3390/medicina56060287	Bertujuan untuk mengetahui amputasi terkait DM, komorbiditas dan faktor risiko terkait pada populasi diabetes yang	Data berasal dari sistem kesehatan nasional DATASUS	Prevalensi amputasi terkait diabetes mellitus pada populasi yang dianalisis lebih tinggi pada DM tipe 2, n = 104, 1,5% (95% confidence interval (CI) 1,2-1,8), dan bahkan lebih tinggi pada

No	Penulis, Lokasi penelitian, Jurnal	Tujuan, Desain Penelitian, dan Variabel Kovariat	Sumber Data dan Jumlah Sampel	Hasil
		tinggal di Negara Bagian Espirito Santo, Brasil.		diabetes mellitus dengan hipertensi, n = 1224, 2,2% (95% CI 2,1-2,4).
5	Nanwani, B. ¹⁶ (Pakistan) <i>Cureus</i> 11(6): e4795. DOI 10.7759/cureus.4795	Bertujuan untuk mengidentifikasi faktor risiko amputasi kaki diabetik pada pasien di Pakistan Desain: kohort prospektif	226 sampel	Hasil pada kelompok yang amputasi memiliki durasi diabetes yang lebih lama (15,23 ± 8,52 tahun vs 11,98 ± 9,69; p=0,03). Kelompok yang tidak amputasi lebih banyak pasien yang memakai terapi insulin (44,5% vs 37,3%; p=0,002). Semua tiga faktor risiko aterosklerosis-merokok, hiperlipidemia, dan hipertensi berhubungan signifikan terkait dengan amputasi (p≤0,05). Nefropati diabetik dan retinopati lebih sering terjadi pada kelompok amputasi (p≤0,05).
6	Bekele, F. ¹⁷ (Ethiopia) <i>Annals of Medicine and Surgery</i> 51 (2020) 17–23	Bertujuan untuk mengidentifikasi faktor risiko dan luaran pada pasien kaki diabetik Desain: studi longitudinal	Kuesioner dari rumah sakit rujukan di Nemente 115 kasus	Pada analisis multivariat dengan menggunakan regresi logistik diketahui bahwa prediktor amputasi adalah ulkus kaki diabetik tingkat 4 (AOR = 1,7; 95% CI: 1,604-4,789), penggunaan antibiotik yang tidak tepat (AOR = 2,526; 95% CI: 1,767- 8,314), <i>overweight</i> (AOR = 2,767; 95% CI: 1,827-9,252), obesitas (AOR = 3,020; 95% CI: 2,556,-16,397), kontrol glukosa darah yang buruk (AOR = 2,592; 95% CI: 1,937,-7,168) dan neuropati (AOR = 1,565; 95% CI: 1,508,- 4,822 .
7	Lee, J. H. ¹⁹ (Korea Selatan) <i>Yeungnam Univ J Med</i> 2020;37(4):314-320	Bertujuan untuk menilai faktor risiko amputasi pada pasien dengan ulkus kaki diabetik Desain: kohort retrospektif Kovariat: karakteristik demografi, riwayat penyakit, data laboratorium, indeks <i>ankle-brachial</i> , klasifikasi <i>Wagner</i> , osteomielitis, indeks sarcopenia, dan ukuran ulkus	Menggunakan <i>database</i> Rumah Sakit (Yeungnam University Hospital) 351 sampel	Osteomielitis (HR, 6,164; 95% CI, 3,561-10,671), lesi pada <i>angioplasti transluminal</i> perkutan (HR, 2,494; 95% CI, 1,087–5,721), ukuran ulkus (HR, 1,247; 95% CI, 1,107–1,405), dikaitkan dengan risiko amputasi.

Pembahasan

Obesitas dikaitkan dengan berbagai morbiditas pada ekstremitas bawah, termasuk nyeri muskuloskeletal, osteoarthritis, dan keterbatasan mobilitas pada pinggul, lutut, dan pergelangan kaki. Obesitas mungkin dikaitkan dengan faktor risiko untuk terjadinya ulkus kaki dan seperti yang telah diketahui bahwa ulkus merupakan predileksi luaran amputasi. Studi prospektif oleh Sohn dkk²⁰ menindaklanjuti pasien diabetes selama 5 tahun dan melaporkan peningkatan 20% risiko ulserasi kaki untuk setiap 20 kg kenaikan berat badan. Meningkatnya risiko yang terkait dengan IMT tinggi dijelaskan oleh mekanisme patofisiologi dan biomekanik. Secara biomekanik, trauma atau stres pada kaki merupakan faktor risiko independen terbentuknya ulkus pada kaki. Karena beban stres pada bagian pedal dapat tiga hingga lima kali berat badan. Pada orang gemuk, kelebihan lemak akan disimpan di berbagai organ vital dan jaringan adiposa ini akan mensekresi sejumlah besar molekul aktif pensinyalan yang menyebabkan komplikasi vaskular dan PAP. Hal ini berarti obesitas dapat secara langsung dan tidak langsung mendukung terjadinya ulkus pada kaki.

Penelitian yang dilakukan oleh Boyko dkk menyimpulkan bahwa setiap peningkatan berat badan sebanyak 20kg akan berisiko 1,2 kali lebih tinggi untuk terjadinya ulkus kaki pada penyandang diabetes. Sedangkan penelitian lain yang dilakukan oleh Monisha dkk menyimpulkan bahwa orang dengan IMT yang lebih tinggi merupakan salah satu faktor prognosis buruk untuk penyembuhan luka dan memeningkatkan risiko terhadap kejadian amputasi tungkai bawah pada penyandang diabetes.²¹

Penelitian yang dilakukan oleh Shojaiefard dkk menemukan bahwa gula darah puasa >200mg/dl pada pemeriksaan awal saat dirawat merupakan faktor independen amputasi mayor pada penyakit kaki diabetes dengan HR 3,01 (95% IK=1,32 – 6,83, p=0,01), namun penelitian lain yang menunjukkan bahwa kadar glukosa darah selama periode waktu tertentu, seperti yang dinilai oleh HbA1C, akan menjadi prediktor

yang lebih baik untuk amputasi pada penyakit kaki diabetes mellitus. Penelitian oleh Pscherer dkk mendapatkan bahwa kadar HbA1C > 7,5% (HR 1,2, p<0,001) merupakan faktor risiko terhadap amputasi.¹⁹ Demikian juga penelitian oleh Pemayun dkk mendapatkan bahwa kadar HbA1C >8% merupakan faktor yang signifikan terhadap risiko amputasi ekstremitas bawah (OR 20,47, 95%, IK 3,44-134,31, p=0,002).⁷ Kadar HbA1C menggambarkan rerata konsentrasi glukosa terhadap umur hemoglobin. Adanya hiperglikemia kronik yang ditandai dengan peningkatan HbA1C menjelaskan patogenesis terjadinya proses neuropati, disfungsi sistem otonom, PAP dan kerentanan terhadap infeksi pada kondisi tersebut sehingga meningkatkan risiko komplikasi termasuk tindakan amputasi ekstremitas bawah.²² Pada kondisi tersebut sehingga meningkatkan risiko komplikasi termasuk tindakan amputasi ekstremitas bawah. Regulasi glukosa darah perlu dilakukan agar selalu senormal mungkin untuk memperbaiki risiko terkait kondisi yang dapat menghambat penyembuhan luka misalnya fungsi leukosit yang terganggu pada pasien dengan hiperglikemia kronik. Hal lain yang juga harus diperhatikan adalah kadar hemoglobin sebagai parameter oksigenasi jaringan, konsentrasi albumin serum, dan status nutrisi yang baik tentunya akan membantu kesembuhan luka. Kontrol terhadap faktor sistemik lain juga perlu diperhatikan yaitu hipertensi, hiperlipidemia, penyakit jantung koroner, obesitas, dan insufisiensi.

Kesimpulan

Dalam studi ini, penulis memberikan gambaran mengenai faktor risiko terjadinya amputasi pada pasien kaki diabetes mellitus. Populasi dalam tinjauan pustaka ini terdiri dari berbagai negara yang berbeda, namun mayoritas berada di Asia. Amputasi sendiri, walaupun pada penderita diabetes mellitus merupakan salah satu komplikasi, namun, tetap dapat mengurangi kualitas hidup pasien. Selain itu, terdapat juga banyak kasus amputasi lanjutan pada pasien diabetes mellitus yang sudah menjalani prosedur amputasi pada sebelumnya. Hal ini tentunya selain memakan waktu pemulihan yang

panjang, juga menghabiskan biaya pemulihan yang tidak sedikit. Dari hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa edukasi sangat penting untuk semua tahap pengelolaan kaki diabetes. Pasien harus diberikan edukasi mengenai pentingnya mempertahankan kontrol gula darah yang baik, penggunaan alas kaki yang sesuai, menghindari trauma mekanik kaki berulang, dan melakukan pemeriksaan kaki secara mandiri yang sering. Melalui penyuluhan yang baik, penyandang diabetes mellitus dengan ulkus diabetik maupun keluarganya diharapkan akan dapat membantu dan mendukung berbagai tindakan yang diperlukan untuk kesembuhan luka yang optimal.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Mellisa yang ikut membantu dalam penulisan artikel ini.

Daftar Pustaka

1. Kemenkes RI. 2018. Laporan Nasional RISKESDAS 2018.
2. Monteiro-Soares M, Russell D, Boyko EJ, Jeffcoate W, Mills JL, Morbach S, et al. 2019. IWGDF Guideline on the classification of diabetic foot ulcers. *Int Work Gr Diabet Foot [Internet].*;1–15. Available from: www.iwgdfguidelines.org
3. Bus SA, Lavery AL, Monteiro-Soares M, Rasmussen A, Raspovic A, Sacco ICN, et al. 2019. IWGDF Guideline on the classification of diabetic foot ulcers. *Int Work Gr Diabet Foot [Internet].*;1–15. Available from: <https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2019/05/02-IWGDF-prevention-guideline-2019.pdf%0Ahttps://iwgdfguidelines.org/prevention-guideline/>
4. Mader JK, Haas W, Aberer F, Boulgaropoulos B, Baumann P, Pandis M, et al. 2017. Patients with healed diabetic foot ulcer represent a cohort at highest risk for future fatal events. *Sci Rep.*;9(1):1–6.
5. Armstrong DG, Boulton AJM, Bus SA. 2017. Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence. *N Engl J Med.* ;376(24):2367–75.
6. Kemenkes RI. 2018. Hasil Utama Riskesdas 2018. Kementerian Kesehatan RI; 66–78 p.
7. Pemayun TGD, Naibaho RM. Clinical profile and outcome of diabetic foot ulcer, a view from tertiary care hospital in Semarang, Indonesia. *Diabet Foot Ankle.* 2017;8(1).
8. Huang YY, Lin CW, Yang HM, Hung SY, Chen IW. Survival and associated risk factors in patients with diabetes and amputations caused by infectious foot gangrene. *J Foot Ankle Res.* 2018;11(1):1–7.
9. Group IW, Lipsky B, Aragon-Sanchez J, Diggle M, Embil J, Kono S, et al. IWGDF Guidance on the prevention of foot ulcers in at-risk patients with diabetes on the Diabetic Foot IWGDF Guidance on the prevention of foot ulcers in at-risk patients with diabetes on the Diabetic Foot Recommendations and. *Diabetes Metab Res Rev.* 2015;32(Suppl 1):45–74.
10. Jeyaraman K, Berhane T, Hamilton M, Chandra AP, Falhammar H. 2019. Mortality in patients with diabetic foot ulcer: A retrospective study of 513 cases from a single Centre in the Northern Territory of Australia. *BMC Endocr Disord.* ;19(1):1–7.
11. Vadiveloo T, Jeffcoate W, Donnan PT, Colhoun HC, McGurnaghan S, Wild S, et al. 2018. Amputation-free survival in 17,353 people at high risk for foot ulceration in diabetes: a national observational study. *Diabetologia.* ;61(12):2590–7.
12. Clerici G, Iacopi E, Caminiti MS, Casini A, Curci V, Faglia E, et al. 2017. Re-Evaluating the Outcomes in Diabetic Foot Management. *Front Diabetes.* ;26:33–47.
13. Soewondo P, Suyono S, Sastrosuwignyo

- MK, Harahap AR, Sutrisna B, Makmun LH. 2012. Prediction of Wound Healing in Diabetic Foot Ulcers: an Observational Study in Tertiary Hospital in Indonesia. *Acta Med Indones.*;49(1):41–51.
14. Kogani M, Mansournia MA, Doosti-Irani A, Holakouie-Naieni K. 2015. Risk factors for amputation in patients with diabetic foot ulcer in southwest Iran: a matched case-control study. *Epidemiol Health.* ;37:e2015044.
 15. Shatnawi NJ, Al-Zoubi NA, Hawamdeh HM, Khader YS, Garaibeh K, Heis HA. 2018. Predictors of major lower limb amputation in type 2 diabetic patients referred for hospital care with diabetic foot syndrome. *Diabetes, Metab Syndr Obes Targets Ther.* ;11:313–9.
 16. Nanwani B, Shankar P, Kumar R, Shaukat F. 2019. Risk Factors of Diabetic Foot Amputation in Pakistani Type II Diabetes Individuals. *Cureus.* ;11(6):1–7.
 17. Bekele F, Chelkeba L, Fekadu G, Bekele K. 2019. Risk factor and Outcomes of Diabetic Foot Ulcer among Diabetes Mellitus Patients Admitted to Nekemte Referral Hospital, Western Ethiopia:Prospective cohort study.;1–21.
 18. Costa WJT, Penha-Silva N, Bezerra IMP, dos Santos IP, Ramos JLS, de Castro JM, et al. 2020. Analysis of diabetes mellitus-related amputations in the State of Espírito Santo, Brazil. *Med.* ;56(6):1–14.
 19. Lee JH, Yoon JS, Lee HW, Won KC, Moon JS, Chung SM, et al. 2020. Risk factors affecting amputation in diabetic foot. *Yeungnam Univ J Med.* ;37(4):314–20.
 20. Min-Woong S, Mak-Budiman E, Oh EH, Park MS, Stuck RM, Stone NJ, et al. 2012. Obesity Paradox in Amputation Risk Among Nonelderly Diabetic Men. *NIH.* ;20(2):460–2.
 21. Arterburn D, Bogart A, Coleman KJ, Haneuse S, Selby J V., Sherwood NE, et al. 2019. Comparative effectiveness of bariatric surgery vs. nonsurgical treatment of type 2 diabetes among severely obese adults. *Obes Res Clin Pract [Internet].* ;7(4):e258–68. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.orcp.2012.08.196>
 22. Sadriwala QS, Gedam BS, Akhtar MA. 2018. Risk factors of amputation in diabetic foot infections. *Int Surg J.* ;5(4):1399.