

GAMBARAN KARAKTERISTIK LUKA BERDASARKAN SKOR MUNGS DAN ANKLE BRAKIAL INDEKS (ABI) PADA PASIEN DIABETES MELLITUS DENGAN ULKUS DIABETIK

¹Dahlia, ²Noor Diani, ³Husaini, ⁴Paula Paulina, ⁵Makmun, ⁶Efriliana, ⁷Elyana
Fadiah, ⁸Siti Nurjanah, ⁹Winda Permatasari

^{1,2,6,7,8,9}Program Studi Ilmu Keperawatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung
Mangkurat, Jl. A. Yani km. 36 Banjarbaru, 70714

^{3,4,5}Poliklinik Kaki Diabetik dan Perawatan Luka RSUD Ulin Banjarmasin,
Jl. A. Yani km. 2,5 Banjarmasin

Email korespondensi: kmbnersmuda13@gmail.com

ABSTRAK

Manajemen ulkus kaki salah satunya adalah dengan memastikan suplai darah yang cukup yang dapat dilihat dari nilai ABI serta merawat luka setempat yang dapat dilihat dari Skor MUNGS untuk pencegahan perburukan dan perbaikan luka pada penderita DM. Penelitian ini bertujuan dalam mendeskripsikan nilai ABI maupun karakteristik luka berdasarkan instrumen untuk mengkaji luka MUNGS terhadap penderita diabetes mellitus dengan luka diabetikum. Metode penelitian ini berupa *deskripsi kuantitatif* melalui wawancara dengan pedoman. Teknik pengambilan sampel dengan *Accidental sampling* serta besar sampel sebanyak 32 orang pasien diabetes mellitus tipe 1 dan tipe 2 dengan ulkus diabetik. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Skor ABI pada responden diabetes mellitus dengan ulkus diabetik yang memiliki skor ringan sebanyak 19 orang (59%) dan skor pengkajian luka (MUNGS) kategori sedang (6-10) sebanyak 17 orang (53%). Makin tinggi nilai MUNGS dan nilai ABI jauh dari normal maka keadaan luka buruk, dan makin rendahnya skor serta nilai ABI mendekati normal maka keadaan luka semakin baik.

Kata-kata kunci : diabetes mellitus, skor MUNGS, skor ABI, ulkus diabetik.

ABSTRACT

Management of foot ulcers is one of them by ensuring an adequate blood supply that can be seen from the ABI value and caring for local injuries that can be seen from the MUNGS Score for the prevention of worsening and repair of wounds in people with DM. This study aims to describe the ABI value and the characteristics of the injury based on the instrument to study the MUNGS injury for diabetics with diabetic wounds. This research method in the form of quantitative description through interviews with guidelines. The sampling technique was accidental sampling and the sample size was 32 patients with type 1 and type 2 diabetes mellitus patients with diabetic ulcers. The results of this study indicate that the ABI score in diabetes mellitus respondents with diabetic ulcers has a mild score of 19 people (59%) and a wound assessment score (MUNGS) of the moderate category (6-10) of 17 people (53%). The higher the MUNGS value and the ABI value is far from normal, the injury condition is bad, and the lower the score and the ABI value is close to normal, the better the wound condition.

Keywords : diabetes mellitus, MUNGS score, ABI score, diabetic ulcer.

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan suatu masalah yang ada di masyarakat yang mana penyakit tersebut mengakibatkan terjadinya komplikasi baik jangka pendek maupun jangka panjang. Berdasarkan hasil survey tahun 2015 menyatakan bahwa 415 juta penduduk di dunia mengalami diabetes mellitus yang mana akan diperkirakan pada tahun 2040 mendatang meningkat menjadi 642 juta jiwa atau 55% dari jumlah penduduk di dunia. Di negara Indonesia angka kejadian diabetes mellitus tahun 2015 yaitu sekitar 10 juta jiwa yang mana dari hasil tersebut Indonesia menempati peringkat ke-7 dari 10 negara dengan penyandang diabetes mellitus terbesar. Selain itu, berdasarkan laporan Badan Kesehatan Dunia pada tahun 2030 mendatang Negara Indonesia diperkirakan akan mempunyai penyandang diabetes mellitus sebanyak 21.3 juta jiwa. Sehingga dengan meningkatnya jumlah penderita diabetes mellitus tersebut maka akan meningkat pula komplikasi dari penyakit DM tersebut yaitu sekitar 15% termasuk komplikasi berupa ulkus diabetik (1).

Komplikasi kronik dari penyakit diabetes mellitus salah satunya berupa ulkus kaki yang mana komplikasi ini disebabkan karena adanya neuropati dan gangguan vaskular di daerah kaki. Ulkus diabetik juga dapat memberikan dampak yang luar biasa kepada penderitanya seperti amputasi dan infeksi jika tidak dilakukan perawatan. Angka kejadian ulkus kaki diabetik saat ini dilaporkan mencapai 4% dan yang mana akan berisiko pula dilakukannya amputasi hingga 10 sampai 30 kali lipat. Pada dasarnya komplikasi ulkus diabetik ini dapat dicegah hal ini terbukti dari data yang menyatakan bahwa 50% kasus amputasi tersebut sesungguhnya dapat diturunkan apabila pasien diajarkan tindakan pencegahan komplikasi, yang mana pasien diajarkan berupa perawatan

kaki secara rutin dan berkala setiap hari (2).

Salah satu faktor yang sangat berperan terhadap proses perbaikan ulkus diabetik adalah vaskularisasi, karena apabila vaskularisasi dalam tubuh terganggu maka dapat menyebabkan adanya aliran darah dalam tubuh pun terganggu pula sehingga semua kebutuhan tubuh seperti nutrisi dan oksigen maupun obat-obatan yang diberikan tidak akan maksimal atau tidak dapat mencapai jaringan di setiap ekstremitas sehingga dapat menghambat proses perbaikan luka (3). Ketidakmaksimalan tersebut dapat dilihat dari nilai ABI (*Ankle Brachial Indeks*). ABI adalah suatu upaya dalam hal melakukan pemeriksaan yang bersifat non invasif yang sering digunakan pada penderita diabetes mellitus yang mengalami gangguan vaskularisasi yang mana alat ini digunakan untuk menilai status vaskularisasi (4). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya pemeriksaan ABI ini juga merupakan level spesifisitas yang tinggi yaitu mencapai 83,3 sampai 99,0% dan ketepatan 72,1 sampai 89,2% pada ABI $\leq 0,90$ dalam mendeteksi penyempitan pada pembuluh darah $\geq 50\%$. Sehingga, Penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa nilai ABI $\leq 0,9$ dapat menjadi alat pemeriksaan yang bisa dilakukan dimana saja dan berguna untuk mendeteksi penyempitan pembuluh darah yang berat dan dapat dipakai juga sebagai pengganti untuk pemeriksaan non invasif lainnya dalam tatanan klinik. Namun, saat ini di RSUD Ulin Banjarmasin belum memiliki data secara keseluruhan mengenai nilai ABI setiap pasien dengan pada ulkus kaki diabetik, hal ini disebabkan pemeriksaan ABI ini belum menjadi pemeriksaan rutin yang dilakukan pada penyandang diabetes mellitus dipelayanan kesehatan. Pada dasarnya, pemeriksaan ABI ini sangatlah penting guna menentukan prognosis pasien DM dengan ulkus kaki

diabetik dan juga dapat menentukan perawatan selanjutnya yang dapat digunakan secara tepat untuk memperoleh perbaikan luka diabetik yang lebih optimal dalam waktu yang cepat(5).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya pada RSUD dr. Slamet Garut yang didapatkan bahwa sebagian besar pasien yang menjadi responden mempunyai nilai ABI yang normal dengan skor pengkajian luka MUNGS 6-10 yaitu sebanyak 14 orang responden (70%), dan hampir 50% orang responden yang memiliki nilai ABI obstruksi vaskuler sedang dengan pengkajian luka skore MUNGS 11-15 dengan banyaknya responden yaitu 4 orang (57,15%). Sehingga peneliti dapat menyimpulkan pasien DM dengan komplikasi ulkus diabetik, pada pasien dengan nilai ABI yang normal (0,90-1,0) mendapatkan dengan skor yang lebih baik yaitu skor MUNGS 6-10 (kondisi luka mulai sembuh) dibanding dengan skor MUNGS pada pasien dengan ABI obstruksi vaskuler sedang. Sehingga dari data tersebut dapat melihat besarnya aliran darah yang sampai ke kaki dan bisa memprediksi buruknya luka pasien serta perbaikan luka setelah dilakukan manajemen luka (6).

Pengkajian luka dengan skor MUNGS adalah sebuah instrument pengkajian luka untuk pasien diabetes. Pengkajian luka dengan skor MUNGS akan membantu untuk memonitor perkembangan luka kronik pada pasien diabetes mellitus dan mengetahui adanya keterlambatan dalam penyembuhan luka serta membantu agar mempermudah dalam manajemen perawatan luka.

Studi pendahuluan yang dilakukan mendapatkan hasil pengkajian yang dilakukan pada 5 pasien diabetes melitus dengan ulkus diabetik di Poliklinik kaki diabetik didapatkan 2 responden memiliki nilai ABI dengan kategori oklusi ringan yaitu 0,7 dengan skor MUNGS 7 dan 12 sedangkan sebanyak 3

responden memiliki nilai ABI dengan kategori oklusi sedang yaitu 0,40 – 0,69 dengan skor MUNGS 6, 10, dan 13. Sehingga peneliti tertarik untuk meneliti gambaran data ABI dan pengkajian luka berdasarkan skor MUNGS yang sangat penting untuk menentukan prognosis kaki diabetik pada pasien yang telah dilakukan manajemen perawatan luka sehingga dapat menentukan penatalaksanaan lanjutan yang tepat untuk mempercepat perbaikan luka. Berdasarkan hasil data studi pendahuluan diatas penulis akan meneliti tentang “Gambaran Nilai ABI dan Karakteristik Luka Berdasarkan Skor MUNGS pada Diabetes Melitus dengan Ulkus Diabetik di Poli Kaki Diabetik dan Perawatan Luka di Rumah Sakit Umum Daerah Ulin Banjarmasin”.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode non-eksperimental melalui wawancara yang dilakukan kepada responden terkait identitas diri, lama menderita diabetes, riwayat merokok dan lembar observasi pengkajian luka MUNGS serta pengkajian kaki diabetes dari RS tempat penelitian dilakukan yang mencakup pengkajian skor ABI. Rancangan deskriptif merupakan rancangan yang akan digunakan oleh penelitian ini. Populasi yang diambil dalam penelitian ini adalah pasien dengan diabetes mellitus yang terdiagnosis ulkus diabetik di Poliklinik Kaki Diabetik dan Perawatan Luka RSUD Ulin Banjarmasin pada periode 4 Maret sampai dengan 4 Mei 2019. Sampel yang diambil menggunakan teknik *accidental sampling* yaitu diambil jika ada pasien yang memenuhi kriteria saja. Sampel dalam penelitian ini dibagi menjadi kriteria Inklusi yaitu pasien diabetes mellitus dengan ulkus diabetik baik yang sudah lama terdiagnosis ataupun yang baru serta pasien kooperatif, dan bersedia menjadi

subject penelitian, dan kriteria eksklusi yaitu pada pasien yang mengalami penurunan kesadaran serta pasien yang didiagnosis ulkus diabetik tapi tidak disebabkan oleh diabetes mellitus. Penelitian ini menggunakan instrumen pengkajian kaki diabetes dari RS tempat penelitian dilakukan yang mencakup pengkajian skor ABI dan instrumen untuk pengkajian karakteristik luka berdasarkan skor MUNGS diambil dari artikel penelitian. Penilaian lembar observasi untuk luka dilihat dari Maserasi, undermining/tunneling/sinus, jaringan granulasi, tipe nekrosis jaringan, dan tanda dan gejala lain dari luka (7).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Tabel Distribusi responden berdasarkan usia, jenis kelamin, lama menderita diabetes mellitus, riwayat merokok, skor ABI dan skor MUNGS (n=32)

Variabel	f	Persentase (%)
<45 tahun	3	9%
45-59 tahun	20	63%
60-74 tahun	9	28%
Laki-laki	14	44%
Perempuan	18	56%
Riwayat menderita DM <5 tahun	11	34%
Riwayat menderita DM 5 tahun	4	13%
Riwayat menderita DM > 5 tahun	17	53%
Merokok	7	22%
Tidak merokok	25	78%
Skor ABI normal	6	19%

Skor ABI ringan	19	59%
Skor ABI sedang	7	22%
Skor MUNGS 0-5 (Ringan)	10	31%
Skor MUNGS 6-10 (Sedang)	17	53%
Skor MUNGS 11-15 (Berat)	5	16%
Total	32	100%

Berdasarkan tabel di atas, usia responden yang paling sedikit terdapat pada kategori usia <45 tahun dengan persentase 9% dan usia responden terbanyak berkisar pada 45-59 tahun dengan persentase 63%. Responden dengan ulkus diabetik dengan rata-rata usia responden terbanyak terkena ulkus yaitu berusia >45 tahun. Data tersebut sesuai dengan penelitian faisal yang menyatakan bahwa resiko ulkus diabetik meningkat dua hingga tiga kali lipat setiap peningkatan sepuluh tahun diatas usia 40 tahun (8).

Hubungan antara usia dengan ulkus diabetik dapat mencerminkan adanya perbedaan panjangnya lama waktu terjadi sebuah paparan pada faktor aterogenik yang kemudian juga dapat diikuti dengan efek kumulatif penuaan pada pembuluh darah (10). Proses penuaan yang terjadi secara alamiah dapat menimbulkan aterosklerosis pada pembuluh darah di usia tua. Pada seseorang yang sudah tua, sel endotel dan sel otot tersebut mensekresikan sebuah zat yang dapat menyebabkan terjadinya inflamasi yang persisten yang disebut dengan zat sitokin proinflamasi di pembuluh darah. Pada proses penuaan di bagian pembuluh darah dan lapisan intima akan terus mengalami yang dinamakan proses remodeling sehingga dapat menyebabkan terjadinya deposisi

kolagen yang terus meningkat dan elastin yang mengalami degenerasi sehingga membuat elastisitas dan kekakuan pembuluh darah menghilang (11).

Hasil penelitian mengenai jenis kelamin didapatkan perempuan menduduki posisi tertinggi sebagai responden sebanyak 56%. Sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, mengatakan adanya peningkatan angka kejadian ulkus diabetik 10 kali pada laki-laki berusia 30-40 tahun sampai usia 65-74 tahun dan peningkatan ulkus diabetik terjadi 20 kali lipat pada wanita dengan usia yang sama (9). Hal ini dikarenakan pada perempuan mempunyai resiko tinggi untuk mengalami diabetes dengan peluang terjadinya peningkatan IMT yang lebih besar. Sindroma pre-menstrual dan pasca-menopause juga dapat menyebabkan lemak tubuh menjadi mudah diakumulasi karena proses hormonal (12). Simpanan lemak pada tubuh yang berlebihan dapat menyebabkan penebalan pada jaringan adiposa. Reseptor-reseptor glukosa sangat banyak ditemukan di jaringan non-adiposa. Hal ini akan menyebabkan terdesaknya jaringan non-adiposa akibat banyaknya jaringan adiposa yang nantinya berakibat pada jumlah reseptor glukosa semakin sedikit sehingga menyebabkan peningkatan glukosa darah (13). Seseorang dengan kelebihan berat badan memiliki jumlah pemasukan kalori tubuh yang lebih besar, yang dapat menyebabkan sel β pada pankreas menjadi keletihan dalam menjalankan fungsinya yang berakhir dengan ketidakmampuan sel tersebut dalam produksi insulin secara adekuat untuk mengimbangi pemasukan kalori tubuh yang akan menyebabkan hasil akhir dengan meningkatnya glukosa darah dan terjadi penyakit DM (14).

Pada penelitian lain didapatkan data bahwa perempuan memiliki tingkat patuh terhadap pelaksanaan program diet

DM dan lebih fokus terhadap terjadinya kejadian komplikasi dari penyakit diabetes melitus (15). Penelitian tersebut juga didukung dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa rata-rata *self care* pada laki-laki yang menderita diabetes sebanyak 4,8 hari/minggu, akan tetapi pada perempuan memiliki nilai rata-rata *self care* diabetes sebanyak 5,1 hari seminggu (16).

Berdasarkan hasil penelitian mengenai lama riwayat menderita DM, responden yang memiliki riwayat lama menderita diabetes mellitus terbanyak adalah > 5 tahun sebanyak 53%.

Responden dengan ulkus diabetik dengan riwayat penyakit diabetes mellitus dengan persentase sebanyak 100% pada 32 responden, hal ini serupa dengan penelitian lain di mana penderita gangguan vaskularisasi dengan riwayat diabetes mellitus memiliki persentase sebanyak 65.5%, dimana memiliki riwayat diabetes mellitus dapat meningkatkan terjadinya gangguan vaskularisasi yang lebih besar sesuai dengan alur patogenesis aterosklerosis (8). Penyakit dengan aterosklerosis mudah menyerang pada individu yang mengidap diabetes mellitus dan penyakit arterial menjadi penyebab terhadap lebih dari dua pertiga kematian pada pasien dengan diabetes mellitus (17). Kondisi hiperglikemia pada pasien dengan diabetes mellitus dapat menyebabkan gangguan makrovaskuler yang ditandai dengan rusaknya endotel pembuluh darah dan terganggunya sejumlah fungsi yaitu platelet darah, sistem koagulasi, dan pembuluh darah pada otot polos membran basalis, gangguan ini dapat bersifat secara langsung ataupun tidak langsung (18).

Pada hasil dari penelitian responden yang memiliki riwayat merokok sebanyak 22% sedangkan responden yang tidak merokok sebanyak 78%. Responden dengan gangguan vaskular dengan riwayat merokok memiliki persentase sebanyak 80% dari 26

responden dari penelitian. Pada penelitian sebelumnya tidak terdapat hubungan antara merokok dengan kejadian gangguan vascular yaitu penelitian ini memiliki hasil 48 orang (78,7%) tidak merokok mempunyai nilai ABI yang normal dan 13 orang (21,3%) tidak merokok mempunyai nilai ABI tidak normal. Pasien riwayat merokok ada 30 orang (76,9%) mempunyai nilai ABI normal serta 9 orang (23,1%) mempunyai nilai ABI tidak normal. Penelitian ini memiliki hasil yang sama dengan penelitian lain, dimana terdapat 78,7% dari 48 responden yang tidak merokok dengan $p=0.512$. Merokok merupakan hal yang paling penting dalam perkembangan penyakit aterosklerosis (19). Merokok dapat meningkatkan risiko gangguan vaskular empat kali lipat. Perkembangan progresivitas gangguan vaskular berhubungan dengan lamanya menjadi perokok & banyaknya batang rokok yang dihisap (13). Pada penelitian ini tidak didapatkan hubungan bermakna antara merokok dan kejadian gangguan vaskular. Hal ini dapat terjadi karena data yang diperoleh hanya berdasarkan pada riwayat merokok pasien tanpa mengetahui jumlah dan lamanya pasien merokok. Sebagian besar pasien yang berobat jalan di Poliklinik. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan kejadian ulkus diabetik. Hal ini kemungkinan disebabkan karena beberapa faktor di antaranya adalah faktor penderita diabetes mellitus yang mulai menghentikan kebiasaan merokoknya setelah terdeteksi menderita diabetes mellitus dan mendapatkan penyuluhan kesehatan. sehingga dengan berhentinya kebiasaan merokok sejak menderita diabetes mellitus akan mengurangi resiko untuk terjadinya komplikasi ulkus diabetik.

Hasil pemeriksaan skor ABI pada responden diabetes mellitus terbanyak pada penelitian adalah oklusi ringan

sebanyak 59%. ABI merupakan cara untuk menskrining vaskular non invasif dalam menggambarkan serta memonitor gangguan vaskular. Nilai ABI didapatkan dengan pemeriksaan menggunakan *Doppler vascular* dan *Sphygmomanometer* dengan melakukan perhitungan pada tekanan sistolik dorsalis pedis/posterior tibial dengan tekanan sistolik pada lengan. Nilai ABI dikatakan normal apabila hasil perhitungan 0,91-1,30, oklusi ringan 0,70-0,90, oklusi sedang 0,40-0,69, oklusi berat $<0,40$ dan kalsifikasi $>1,30$. Pengkajian ABI tentu sangat perlu secara berkala dikaji oleh perawat mengingat fungsi ABI dapat mengoreksi tingkat keparahan gangguan vaskuler serta untuk mengetahui efektifitas selama dilakukannya perawatan luka yang mempengaruhi baik buruknya prognosis penyakit bagi pasien DM (20).

Sedangkan skor MUNGS pada 32 responden, didapatkan data seperti nilai setelah dikajinya perlukaan (MUNGS) pada penderita diabetes mellitus dengan ulkus diabetik terbanyak berada pada kategori sedang (6-10) sebanyak 53% sedangkan kategori ringan (0-5) sebanyak 31%. Penderita luka pada tungkai dengan diabetes memperoleh skor setelah dikajinya perlukaan yaitu dari 6 hingga 10 dengan datanya dapat dimonitor berdasarkan lecetnya, kedalaman, gumpalan partikel, jenis jaringan mati, serta gejalanya selain perlukaan. Jika dijabarkan lebih detail komponen mengenai skor MUNGS terkait maserasi, *undermining/tunneling/sinus*, jaringan granulasi, tipe nekrosis jaringan dan tanda gejala lain dari luka pada responden yang mengalami maserasi terbanyak adalah maserasi < 2 cm dari tepi luka dengan persentase 50% dan tidak ada maserasi ataupun maserasi > 2 cm dari tepi luka masing-masing 25%; pada luka dengan *Undermining* yang terbanyak adalah *Undermining* ≤ 3 cm dengan 20 responden 63%; serta kondisi luka pada item Nekrotik yang terbanyak adalah kondisi luka yang terdapat cairan kental, lengket, berwarna kuning & tidak tembus cahaya yaitu 50%;

dan pada item Granulasi yang terbanyak adalah granulasi 50% - <100% yaitu 42%; pada item Sign & Symptoms yang sering terjadi pada pasien yaitu pada item Infeksi luka atau inflamasi dengan persentase sebanyak 41%.

Berdasarkan rentang skor keseluruhan pada instrument MUNGS skor dalam instrument tersebut dari angka nol (0) hingga lima belas (15). Dengan tingginya nilai, otomatis keadaan perlukaan ditingkatkan terburuk, serta kebalikannya yaitu dengan kecilnya nilai tersebut, dan keadaan perlukaan ditingkat paling bagus (21).

PENUTUP

Kesimpulan dari hasil penelitian terkait gambaran karakteristik luka berdasarkan SKOR MUNGS dan ankle brachial indeks (ABI) terhadap penderita DM dalam perlukaan diabetes bahwa responden dengan skor ABI ringan, responden tersebut pun memiliki skor pengkajian luka (MUNGS) dengan kategori sedang (6-10), yang mana makin besar nilai MUNGS sehingga keadaan perlukaan klien buruk begitupun untuk keadaan lainnya yakni makin kecil nilai MUNGS didapatkan keadaan perlukaan semakin baik.

Disarankan kepada klien agar tetap melakukan perawatan kaki secara rutin sesuai jadwal yang sudah ditetapkan agar tidak terjadi perburukan luka yang parah, serta menjaga pola hidup yang sehat.

Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian dalam bentuk korelasi sehingga dapat dilakukan analisis regresi yang mana hasilnya akan lebih berfokus pada sebab dan akibat antara variabel satu dengan variabel yang lainnya.

KEPUSTAKAAN

1. IDF, D. A. G. Update of mortality attributable to diabetes for the IDF Diabetes Atlas: Estimates for the

year 2013. *Diabetes research and clinical practice*, 109(3), 461, 2015.

2. Bilous, R., & Donnelly, R. *Buku Pegangan Diabetes*. Edisi ke-4. USA: John Willey & Sons Limited. Diterjemahkan oleh Egi Komara Yuda, S. Kp., MM, 2014.
3. Rahmaningsih, B. Y., Nur Hidayat, S. P., Iin Novita, N. M., & PD, S. Hubungan antara Nilai Ankle Brachial Index dengan Kejadian Diabetic Foot Ulcer pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Dr. Moewardi Surakarta (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta), 2016.
4. Potier L, Rouse R, Labreuche J, Marre M, Cacoub P, Röther J, et al. Interaction between diabetes and a high ankle-brachial index on mortality risk. *European Journal of Preventive Cardiology*.; 22(5):615-21, 2015.
5. Xu, et al. Sensitivity and specificity of The Ankle Brachial Index to Diagnose peripheral artery disease. *VM*. 15 (5): 361-69, 2010.
6. Pebrianti, S. dkk. Gambaran Ankle Brachial Index dan Skor Pengkajian Luka (Skor MUNGS) pada pasien ulkus kaki diabetik di RSUD dr Slamet Garut. *Prosiding Seminar Nasional dan Diseminasi Penelitian Kesehatan*. Stikes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya, 2018.
7. Suriadi Jais, Tisa Gusmiyah, Supriadi Syafei, Tuter Kardiatur, Hartono Maktal *et al*. A reliability study of wound assessment tools for diabetic patients in Indonesia. *The Diabetic Foot Journal* Volume 19 Nomor 2, 2016.

8. Faisal, Ali. Evaluasi Spektrum Gelombang USG Doppler dan Kaitannya Dengan Ankle Brachial Index (ABI) dan Faktor-Faktor Risiko pada Pasien Peripheral Artery Disease (PAD). Universitas Indonesia, 2015.
9. Kannel WB; Mc Gee DL. Update on some epidemiologic features of intermittent claudication: the Framingham study. *J Am Geriatr Soc.* 1985; 33 (1): 13-8, 1985.
10. Hirsch AT, Criqui MH, Treat-Jacobson D, Regensteiner JG. Peripheral arterial disease detection, awareness and treatment in primary care. *JAMA.*;286(11):1317–24, 2001.
11. Wang J. C., Martin, B. Aging and arteriosclerosis : mechanism, functional consequences and potential therapeutics for cellular senescence. *Circulation Research.* 111: 245-259, 2012.
12. Ariyanti. Hubungan Perawatan Kaki Dengan Resiko Ulkus Kaki Diabetes di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta, 2012.
13. Prasetyo, J.B. Ilmu Penyakit Jantung. Surabaya: Airlangga University, 2003.
14. Rinandyta SA. Perbedaan Kadar LDL pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Hipertensi dan Tanpa Hipertensi di RSUD Dr. Moewardi. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2012.
15. Baumann L. et al. Self-care beliefs and behaviors di Ugandan adults with type 2 Diabetes. *The Diabetes Educator*, 36 (2), 293-300, 2010.
16. Kusniawati. Analisis Faktor yang Berkontribusi terhadap Self Care Diabetes pada Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Tangerang. FIK UI, 2011.
17. Rahman A. Faktor – Faktor Risiko Mayor Aterosklerosis pada Berbagai Penyakit Aterosklerosis di RSUP Dr. Kariadi Semarang. Diponegoro University, 2012.
18. Joshua A, Beckman, MD M, Mark A. Creager M, Peter Libby M. Diabetes and Atherosclerosis Epidemiologi, Pathophysiology, and Management. *JAMA.*;(287):2570–81, 2002.
19. Simatupang, Maria, dkk. Hubungan antara penyakit arteri perifer dengan faktor resiko kardiovaskuler pada pasien DM tipe 2. Manado: Jurnal e-clinic (ecl). Volume 1. Nomer 1, 2013.
20. Coffman JD, Eberhardt RT. Peripheral Arterial Disease, Diagnosis and Treatment. New York: Springer Science&Business Media.1-34p, 2003.
21. Suriadi Jais, Tisa Gusmiyah, Supriadi Syafei, Tatur Kardiatur, Hartono Maktal *et al.* A reliability study of wound assessment tools for diabetic patients in Indonesia. *The Diabetic Foot Journal* Volume 19 Nomor, 2016.