

PENGARUH TERAPI *ELECTRICAL MUSCLE STIMULATION* (*VEINOPLUS ARTERIAL*) TERHADAP PROSES PENYEMBUHAN LUKA PADA PASIEN UKD DI KLINIK KITAMURA PONTIANAK

Syahid Amrullah*, Suriadi*, Yani Sofiani**

*STIK Muhammadiyah Pontianak

**Departemen Medikal Bedah Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Muhammadiyah Jakarta
syahid@stikmuhptk.ac.id

Abstrak

Diabetic Foot ulcer (UKD) is a chronic complication of Diabetes Mellitus with incidence rate of 15%, to increase the wound healing process one of the methods that can be done is to use Electrical Muscle Stimulation (EMS) therapy which is a procedure by producing short electric waves aimed to imitate the movement normal body and stimulates wound healing. The aim of this study was to identify the effect of EMS on calf muscle on wound healing in UKD patients. This research uses pure experimental design (true-experiment) with randomized controlled trials (RCT). The total sample involved 60 respondents divided into two groups respectively 30 respondents. Analysis of data by using Wilcoxon Test analysis on mean comparison of Ankle Bracial Index (ABI) and Dependent T-test analysis on mean comparison of MUNGS score. Multivariate data analysis used was MANOVA with GLM-RM method on repeated measurement of dependent variable. EMS therapy on calf muscle using Veinoplus Arterial tool obtained P value $0.00 < 0.05$, which means there is significant difference between before and after treatment (control and intervention) to ABI value and MUNGS score. Multivariate test results were obtained by p value $0.00 < 0.05$, which means that there are significant differences between multiple measurements of ABI and MUNGS scores, but the plot graph shows no optimal time in EMS therapy. The researchers advise that EMS therapy can be applied as one of the management of UKD patients. Further research needs to tighten the inclusion criteria of respondents with $ABI < 0.9$, and add time > 7 days to be able to assess the optimum time of EMS therapy.

Keywords: *Diabetic foot ulcers, electrical muscle stimulation, ankle brachial index, wound healing*

Abstrak

Pendahuluan: insiden 15%, untuk mempercepat proses penyembuhan luka salah satu metode yang dapat dilakukan adalah menggunakan terapi *Electrical Muscle Stimulation* (EMS) yang merupakan prosedur dengan menghasilkan gelombang elektrik yang pendek bertujuan meniru pergerakan tubuh yang normal dan menstimulasi penyembuhan luka. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi efek dari EMS pada otot betis terhadap penyembuhan luka pada pasien UKD. Penelitian ini menggunakan desain Eksperimen murni (true-experiment) dengan *randomised controlled trials* (RCT). Total sampel yang terlibat 60 responden dibagi dalam dua kelompok masing-masing 30 responden. Analisis data dengan menggunakan analisis *Wilcoxon Test* pada perbandingan rerata nilai *Ankle Bracial Index* (ABI) dan analisis *T-test Dependent* pada perbandingan rerata Skor MUNGS. Analisis data multivariat yang digunakan adalah *MANOVA* dengan metode *GLM-RM* pada pengukuran berulang variabel dependen. Terapi EMS pada otot betis dengan menggunakan alat *Veinoplus Arterial* diperoleh hasil P value $0.00 < 0.05$, yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan (kontrol dan intervensi) terhadap nilai ABI dan Skor MUNGS. Hasil uji multivariat di dapatkan p value $0.00 < 0.05$, yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara beberapa kali pengukuran terhadap nilai ABI dan Skor MUNGS, namun pada grafik plot menunjukkan belum ditemukan waktu yang optimal dalam pemberian terapi EMS. Peneliti memberikan saran agar terapi EMS dapat diterapkan sebagai salah satu penatalaksanaan pasien UKD. Penelitian lebih lanjut perlu memperketat kriteria inklusi responden dengan $ABI < 0.9$, serta menambahkan waktu > 7 hari untuk dapat menilai waktu optimum terapi EMS.

Kata kunci: *Ulkus kaki diabetik, electrical muscle stimulation, ankle brachial index, penyembuhan luka.*

PENDAHULUAN

Diabetes melitus adalah suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang yang disebabkan oleh karena adanya peningkatan kadar glukosa darah akibat penurunan sekresi insulin yang progresif (ADA, 2015). Berdasarkan data dari *International Diabetes Federation* (IDF) (2015), jumlah penderita diabetes mellitus (DM) di dunia tahun 2015 sebanyak 414.7 juta jiwa (215.2 juta laki-laki dan 199.5 juta jiwa perempuan). Indonesia menduduki peringkat tujuh setelah China, India, Amerika Serikat, Brazil, Rusia, dan Mexico yang memiliki jumlah penderita DM terbanyak yakni sebesar 10.0 juta jiwa. Menurut Badan kesehatan dunia (WHO) memperkirakan pada tahun 2030 penyandang diabetes (DM) di Indonesia sebanyak 21.3 juta jiwa (Arwani, *et al.* 2014).

Penderita DM di Kalimantan Barat sebanyak 1% dengan peringkat dua puluh secara nasional dan merupakan penyakit kronik tertinggi dibandingkan dengan penyakit lainnya (Risesdas, 2013). Meningkatnya jumlah penderita DM juga akan meningkatkan sekitar 15% penderita diabetes melitus yang akan mengalami komplikasi berupa ulkus diabetik terutama ulkus di kaki (Arwani, *et al.* 2014).

Ulkus kaki diabetik (UKD) adalah salah satu komplikasi terbesar dari DM yang mengalami ulserasi pada eskremitas bawah yang berhubungan dengan abnormalitas neurologis, kelainan vaskuler atau *peripheral artery disease* (PAD) (Alexiadou & Doupis, 2012; Rahmaningsih, 2016). PAD merupakan penyakit akibat adanya gangguan vaskularisasi berupa sumbatan pada arteri bagian perifer yang dapat menimbulkan terjadinya ulkus kaki pada penderita diabetes melitus. Terjadinya PAD sering dihubungkan dengan adanya penurunan nilai *Ankle Brachial Index* (Rahmaningsih, 2016).

Ankle Brachial Index (ABI) merupakan salah satu pemeriksaan evaluasi vaskuler yang sering digunakan untuk penderita DM yang mengalami PAD (Potier, *et al.* 2011). Penelitian Kristiani tahun 2015 melaporkan bahwa terdapat

hubungan antara nilai ABI dengan tingkat keparahan UKD, dimana semakin rendah nilai ABI, akan mengakibatkan semakin meningkat pula keparahan UKD.

Studi pendahuluan yang dilakukan di Klinik Kitamura Pontianak, didapatkan data jumlah pasien dengan UKD berdasarkan rekam medik pasien yang aktif melakukan perawatan bulan Juli-Desember 2015 berjumlah 178 orang dan pada tahun 2016 meningkat menjadi 280 orang. Tingginya angka penderita UKD menjadi perhatian berbagai pihak, sehingga dilakukan berbagai

penelitian dalam upaya mempercepat penyembuhan UKD. Salah satu upaya mempercepat penyembuhan UKD adalah dengan memberikan terapi *Electrical Muscle Stimulation* (EMS) dengan alat *Veinoplus Arterial* (Bogachev, *et al.* 2015). Penggunaan terapi EMS dengan alat *Veinoplus* sudah mulai diterapkan di beberapa pasien dalam proses perawatan UKD di Klinik Kitamura, namun belum ada uji klinis mengenai efektifitas terapi tersebut dalam usaha membantu proses penyembuhan luka pasien UKD.

Penelitian terkait manfaat EMS dengan alat *Veinoplus* telah dilakukan oleh Bogachev, *et al* (2015) yang melaporkan manfaat EMS secara signifikan mengurangi respon nyeri dan edema pada pergelangan kaki serta mempercepat penyembuhan luka tiga kali lipat pada luka *venous ulcer*. Penelitian tersebut selaras dengan penelitian sebelumnya oleh Abraham *et.al* (2013) yang melaporkan bahwa terapi EMS secara signifikan mampu meningkatkan sirkulasi rata-rata tiga kali lipat pada pasien dengan PAD. Demikian pula penelitian yang dilakukan oleh Griffin, *et al* (2010) melaporkan penggunaan EMS efektif dalam meningkatkan kecepatan aliran darah rata-rata responden sebanyak dua belas kali dan mampu mencegah *deep vein thrombosis* (DVT).

Ketiga penelitian diatas meneliti efektifitas EMS pada jenis luka non diabetik, sementara penelitian tentang efektifitas EMS pada jenis luka diabetik belum dilakukan. Berdasarkan hal tersebut di atas peneliti tertarik untuk melakukan

penelitian tentang pengaruh terapi *Electrical Muscle Stimulation (Veinoplus Arterial)* terhadap proses penyembuhan luka pada pasien UKD di Klinik Kitamura Pontianak

Tujuan

Diketuainya pengaruh terapi *Electrical Muscle Stimulation* dengan alat *Veinoplus Arterial* terhadap proses penyembuhan luka pada pasien UKD.

Metode

Penelitian yang dilakukan saat ini merupakan penelitian kuantitatif, dengan desain penelitian yang menggunakan metode *True Experimental* melalui pendekatan *Randomised Controlled Trials* penelitian untuk melihat pengaruh terapi *Electrical Muscle Stimulation (Veinoplus arterial)* terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik (UKD). Terapi *Electrical Muscle Stimulation (EMS)* diberikan pada pasien yang mengalami ulkus kaki diabetik selama tujuh hari, dan setiap hari satu kali terapi dengan lama waktunya yakni 20 menit pada kelompok kontrol dan 30 menit pada kelompok intervensi. Analisis univariat dilakukan untuk melihat karakteristik responden penelitian. Analisis bivariat yang digunakan pada pengukuran ABI dengan uji *Wilxocon*. Hal ini dilakukan untuk melihat pengaruh terapi EMS sebelum dan setelah perlakuan. Demikian halnya pada pengukuran Skor MUNGS. Dilakukan analisis untuk mengetahui pengaruh terapi EMS sebelum dan setelah tindakan dengan uji statistik yang digunakan adalah *T-Test Depedent*.

Selanjutnya dilakukan pengukuran selisih rerata nilai ABI sebelum dan setelah dilakukan tindakan terapi EMS pada kelompok kontrol dan intervensi dilakukan dengan analisis *Mann-Whitney Test*, untuk mengetahui efektifitas tindakan terapi EMS pada kelompok kontrol dan kelompok intervensi terhadap perbaikan ABI. Kemudian dilakukan juga pengukuran selisih rerata Skor MUNGS pada kelompok kontrol dan kelompok intervensi, sebelum dan sesudah tindakan terapi dengan analisis *Indepent T Test* karena data berdistribusi normal. Hal tersebut bertujuan

untuk menganalisa efektifitas tindakan terapi EMS pada kelompok kontrol dan kelompok intervensi terhadap proses penyembuhan luka (Skor MUNGS).

HASIL

Selama periode penelitian yang dilaksanakan pada tanggal 12 Mei 2017 sampai 15 Juli 2017 diperoleh sampel yang memenuhi kriteria Inklusi sebanyak 60 responden yang dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing 30 responden dengan karakteristik sebagai berikut.

Tabel 1
Distribusi Karakteristik Responden (n=60)

Karakteristik Responden	Jumlah	Persentase (%)		
Jenis Kelamin:				
Laki-laki	32	53.3		
Perempuan	28	46.7		
Obatan non OHO:				
Ya	0	0		
Tidak	100	100		
Obesitas :				
Tidak obesitas	53	88.3		
Obesitas	11	11.7		
Alkohol :				
Tidak pernah	50	83.3		
Kadang-kadang	10	16.7		
Sering	0	0		
Merokok :				
Bukan perokok	39	65		
Perokok ringan	15	25		
Perokok sedang	5	8.3		
Perokok Berat	1	1.7		
Karakteristik	Mea n	SD	Min	Max
Usia	56	9.53	37	73
GDS	207	44.54	150	352

Tabel 2
Analisis Bivariat Nilai ABI

ABI	kelompok kontrol		Median	P value
	Min-Max	Mean±SD		
Pre				
Test	0.95 - 1.25	1.12±0.11	1.00	0.00
Post				
Test	0.96 - 1.27	1.15±0.11	1.30	

ABI	Kelompok intervensi		P value
	Min-Max	Mean±SD	
Pre Test	0.97 - 1.25	0.97±0.11	1.00
Post Test	0.99 - 1.28	0.99±0.12	1.30

Sumber : *Wilcoxon Test*

Tabel 3
Selisih Rerata nilai ABI

Kelompok	Mean Rank	P value
Kontrol	28.97	0.487
Intervensi	32.30	

Sumber : *Mann-Whitney Test*

Tabel 4
Rerata Skor MUNGS (n:30)

Kelompok	MUNGS	Mean±SD	P value
Kontrol	Pre Test	6.97±1.70	0.009
	Post Test	5.63±1.94	
Intervensi	Pre Test	6.50±1.76	0.000
	Post Test	5.07±1.80	

Sumber : *Dependent T-Test*

Tabel 5.7
Selisih rerata Skor MUNGS (n: 30)

Kelompok	Mean	SD	P Value
Kontrol	1.40	1.30	0.913
Intervensi	1.43	1.04	

Sumber : *Independent T Test*

Analisa bivariat terhadap perbedaan Nilai ABI pre test dan post test pada kedua kelompok (kontrol dan intervensi) diperoleh nilai p value (0.00) < 0.05, artinya ada perbedaan yang signifikan nilai ABI sebelum dan setelah dilakukan perlakuan terapi *Electrical Muscle Stimulation* dengan alat *Veinoplus Arterial* pada kelompok kontrol maupun intervensi.

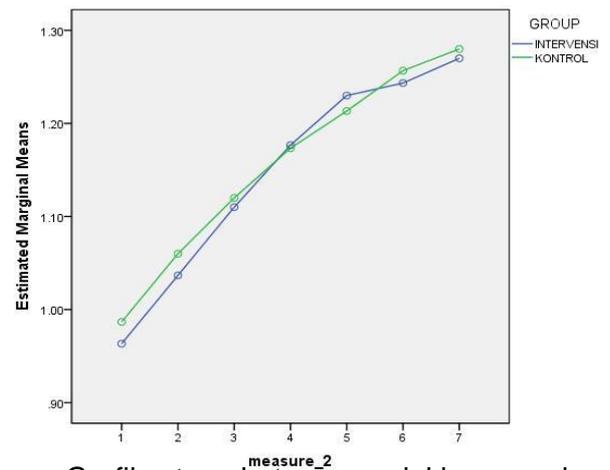
Saat dibandingkan antara kelompok kontrol dan intervensi diperoleh nilai p value (0.584) > 0.05, yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai ABI pada kelompok kontrol dengan kelompok intervensi.

Hasil analisa bivariat Skor MUNGS pre test dan post test pada kedua kelompok

(kontrol dan intervensi) diperoleh nilai p-value (0.00) < 0.05, artinya ada perbedaan yang signifikan Skor MUNGS sebelum dan setelah dilakukan perlakuan terapi *electrical Muscle Stimulation* dengan alat *Veinoplus Arterial* pada kelompok kontrol dan kelompok intervensi.

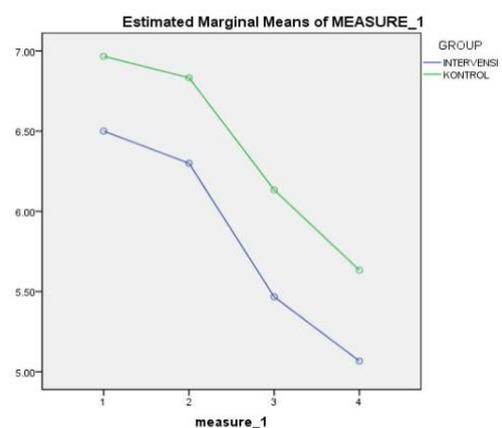
Saat dibandingkan antara kelompok kontrol dan intervensi diperoleh nilai p value (0.225) > 0.05, yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dengan kelompok intervensi terhadap Skor MUNGS.

Hasil analisa multivariat diperoleh nilai p-value 0.00 < 0.05, untuk pengukuran satu sampai tujuh pada pengukuran nilai ABI, yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara pengukuran satu sampai pengukuran ketujuh terhadap perubahan nilai ABI.



Grafik tersebut menunjukkan pada kelompok kontrol maupun intervensi sama-sama signifikan mempengaruhi perbaikan nilai ABI. Akan tetapi belum ditemukan waktu yang optimal dari tujuh kali pengukuran tersebut.

Grafik Plot Skor MUNGS



Grafik tersebut menunjukkan pada kelompok kontrol maupun intervensi sama-sama signifikan mempengaruhi penyembuhan luka (Skor MUNGS). Akan tetapi belum ditemukan waktu yang optimal dari tujuh kali pengukuran tersebut.

Hasil analisa multivariat pada pengukuran berulang terhadap Skor MUNGS pada kelompok kontrol dan intervensi diperoleh nilai p value $0.00 < 0.05$, untuk pengukuran satu sampai pengukuran keempat, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara pengukuran skor MUNGS satu sampai keempat. Namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok kontrol dan kelompok intervensi terhadap hasil pengukuran skor MUNGS, yang artinya kedua perlakuan sama-sama dapat mempengaruhi proses penyembuhan luka dilihat dari Skor MUNGS. Akan tetapi tidak dapat disimpulkan bahwa kelompok kontrol lebih baik dari pada kelompok intervensi atau sebaliknya.

Hasil analisa multivariat pada pengukuran berulang terhadap Skor MUNGS pada kelompok kontrol dan intervensi diperoleh nilai p value $0.00 < 0.05$, untuk pengukuran satu sampai pengukuran keempat, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara pengukuran skor MUNGS satu sampai keempat. Namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok kontrol dan kelompok intervensi terhadap hasil pengukuran skor MUNGS, yang artinya kedua perlakuan sama-sama dapat mempengaruhi proses penyembuhan luka dilihat dari Skor MUNGS. Akan tetapi tidak dapat disimpulkan bahwa kelompok kontrol lebih baik dari pada kelompok intervensi atau sebaliknya.

PEMBAHASAN

Hasil analisis bivariat memperlihatkan ada pengaruh terapi *electrical muscle stimulation* (EMS) terhadap ABI maupun proses penyembuhan luka (Skor MUNGS).

Perubahan atau perbaikan nilai ABI dan Skor MUNGS tersebut dapat terjadi karena terapi EMS dapat meningkatkan sirkulasi perifer dengan mekanisme meniru pergerakan otot secara alami, dimana saat otot betis berkontraksi dapat meningkatkan sirkulasi pembuluh darah *perifer* dengan

cara menggerakkan darah dan pembuluh darah yang mengalir pada (tuba) sehingga aliran darah ke jantung dan ke seluruh tubuh menjadi lancar, ini dikarenakan adanya kekuatan memompa dari otot kaki terhadap tekanan aliran darah dari pangkal sampai ke ujung. Selain itu saat terjadinya proses kontraksi otot yang melibatkan efek kalsium pada membran sel yang mengalami peningkatan didalam permeabelitasnya merangsang pengeluaran *nitric oxide* (NO) akibat meningkatnya sintesa *nitric oxide synthase* (NOS). NO diketahui sebagai *vasodilator* yang berperan dalam meningkatkan aliran darah dan penyembuhan luka normal (Turan, *et al.* 2015).

Terapi *Electrical Muscle Stimulation* (EMS) dengan menggunakan alat *Veionoplus* telah diteliti efektifitasnya. Penelitian terkait manfaat EMS dengan menggunakan alat *Veionoplus* telah dilakukan beberapa peneliti diantaranya oleh Bogachev, *et al* (2015) melaporkan manfaat EMS secara signifikan mengurangi respon nyeri dan edema pada pergelangan kaki sertamempercepat penyembuhan luka tiga kali lipat pada luka *venous ulcer* dengan memberikan terapi EMS selama 20 menit pada setiap sesinya. Penelitian tersebut selaras dengan penelitian sebelumnya oleh Abraham, *et al* (2013) yang melaporkan bahwa terapi EMS secara signifikan mampu meningkatkan sirkulasi rata-rata tiga kali lipat pada pasien dengan PAD dengan pemberian terapi selama 20 menit. Demikian pula penelitian yang dilakukan oleh Griffin, *et al* (2010) melaporkan penggunaan EMS efektif dalam meningkatkan kecepatan aliran darah rata-rata responden sebanyak dua belas kali dan mampu mencegah *deep vein thrombosis* (DVT).

Tidak terdapatnya perbedaan hasil yang signifikan antara kelompok kontrol dan intervensi bisa saja terjadi karena kedua kelompok sama-sama diberikan tindakan terapi EMS. Kemudian selisih waktu yang diberikan dalam terapi EMS tidak berbeda jauh atau hanya berselisih 10 menit. Namun demikian hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh terapi *Electrical Muscle Stimulation (Veinoplus arterial)* terhadap perbaikan nilai ABI pasien Ulkus Kaki

Diabetik (UKD). Walau pada protokol alat EMS (*Veinoplus Arterial*) direkomendasikan minimal 30 menit pemberian terapi, ternyata pemberian terapi 20 menit sudah dapat memberikan hasil yang signifikan dalam perbaikan sirkulasi yang dilihat dari meningkatnya nilai ABI responden.

Salah satu penatalaksanaan diabetesi adalah dengan melakukan kegiatan jasmani sehari-hari dan latihan jasmani secara teratur (3-5 hari seminggu selama sekitar 30-45 menit) dengan total 150 menit perminggu (PERKENI, 2015). Adapun terapi EMS yang diberikan pada kelompok kontrol dengan waktu 20 menit setiap harinya selama 7 hari (140 menit), sedangkan pada kelompok intervensi dilakukan terapi EMS selama 30 menit setiap hari selama 7 hari (210 menit). Sehingga analisa peneliti bahwa tindakan terapi yang diberikan khususnya pada kelompok intervensi sudah melebihi waktu minimal yang direkomendasikan untuk melaksanakan latihan jasmani atau *exercise* aktif. Terapi EMS berkerja menyerupai pergerakan otot secara alami (*exercise* pasif) (Turan, et al. 2015).

Pilihan tindakan *exercise* yang dapat digunakan sebagai penatalaksanaan pada pasien dengan ulkus kaki diabeti (UKD) menurut Turan, et.al (2015) yakni ROM (*Rang OF Motion*), *Stretching Exercises*, *Buerger-Allen exercise*. Tindakan *exercise* yang ada tersebut dapat dipilih berdasarkan kebutuhan serta keadaan fisik diabetesi. Hasil yang diharapkan dari terapi EMS sama pengaruhnya seperti *exercise* aktif.

Menurut Asdie A.H (1997) dalam Indriyani (2010) terdapat pengaruh penurunan kadar gula darah yaitu pada otot-otot yang aktif melalui mekanisme regulasi ambilan glukosa oleh otot, pada waktu aktif bergerak mengakibatkan insulin memacu pelepasan *Muscle Activating Factor* (MAF/ saat ini diduga bradikinin) pada otot yang sedang bergerak, sehingga menyebabkan ambilan glukosa oleh otot tersebut menjadi bertambah dan ambilan glukosa oleh otot yang tidak berkontraksipun ikut meningkat. Ini sejalan dengan penelitian Giacomozzi, et.al (2008) dalam Nadrati (2016) yang melaporkan selain memperbaiki sirkulasi periulkus,

latihan fisik yang melibatkan kontraksi otot ini juga dapat menurunkan tekanan kaki pada bagian plantar pada penderita DM yang diakibatkan perubahan anatomi kaki diabetesi.

Penelitian ini menggunakan pendekatan konseptual model keperawatan yaitu model konservasi dari Levine. Adapun peran perawat pada penelitian ini adalah menciptakan lingkungan optimal untuk mendukung penyembuhan luka dengan menghilangkan

faktor yang dapat menunda proses penyembuhan luka salah satunya masalah vaskularisasi. Masalah vaskularisasi sering dialami diabetesi, terutama mereka yang mengalami ulkus kaki diabetik dimana penyebab utamanya adalah peningkatan viskositas darah yang meningkat, sehingga berkembang menjadi penyakit *peripheral arterial disease* dan berujung pada ulkus kaki diabetik. Oleh karena itu, salah satu cara menciptakan lingkungan yang optimal dan mengurangi resiko terhabatnya penyembuhan ulkus kaki diabetik dengan cara memberikan terapi *electrical muscle stimulation* (EMS) yang telah dibuktikan pada penelitian ini, secara signifikan membantu dalam memperbaiki ABI sehingga secara tidak langsung membantu mempercepat proses penyembuhan luka. Karena terdapat hubungan yang sangat erat antara ABI dengan tingkat keparahan ulkus kaki diabetik yang telah dilakukan penelitiannya oleh Kristiani (2015) yang melaporkan semakin memburuk nilai ABI, semakin memburuk pula ulkus kaki diabetik dan sebaliknya.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa hipotesis penelitian yang menyatakan ada pengaruh terapi *Electrical Muscle Stimulation (Veinoplus Arterial)* terhadap proses penyembuhan luka pada pasien ulkus kaki diabetik (UKD), yang dibuktikan dengan adanya perbedaan yang signifikan antara Skor MUNGS sebelum dan setelah terapi EMS, serta selisih rerata Skor MUNGS sebelum dan setelah perlakuan terapi EMS yang diberikan terapi selama 7 hari intervensi.

Profil Plot Multivariat menunjukkan tren positif, dimana grafik tersebut memperlihatkan peningkatan secara

kontinu, namun belum mencapai titik optimum. Hal tersebut bisa terjadi karena singkatnya waktu yang diberikan yakni selama tujuh hari sehingga memerlukan waktu yang lebih lama untuk dapat diperoleh waktu yang optimum. Demikian pula pada Profil Plot Multivariat di skor MUNGS juga menunjukkan tren positif dimana grafik tersebut memperlihatkan penurunan Skor MUNGS, dimana semakin rendah Skor MUNGS, maka penyembuhan luka semakin baik. Akan tetapi dari gambar tersebut belum mencapai titik optimum. Hal tersebut bisa terjadi karena singkatnya waktu yang diberikan yakni selama tujuh hari sehingga memerlukan waktu yang lebih lama untuk mendapat waktu yang optimum dalam pemberian intervensi terhadap penyembuhan luka.

Kesimpulan

Ada pengaruh terapi EMS terhadap perbaikan nilai ABI serta proses penyembuhan luka (Skor MUNGS) pada pasien yang mengalami ulkus kaki diabetik. Namun belum ditemukan berapa hari waktu yang optimum dalam melaksanakan intervensi terapi EMS untuk membantu dalam perbaikan ABI maupun proses penyembuhan luka.

Saran

Dalam penelitian ini sudah membuktikan bahwa pemberian terapi EMS dapat meningkatkan ABI serta membantu dalam proses penyembuhan luka. Ini dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif terapi tambahan untuk meningkatkan vaskularisasi perifer yang akan berdampak pada perbaikan luka pasien. Akan tetapi dengan waktu 7 (tujuh) hari intervensi belum ditemukannya waktu optimum pemberian terapi EMS, untuk itu bagi peneliti selanjutnya, diharapkan menambahkan waktu pemberian terapi EMS lebih dari 7 (tujuh) hari untuk mencapai waktu optimal pemberian terapi EMS sebagai salah satu intervensi keperawatan alternatif bagi penyandang DM yang mengalami UKD.

Daftar Pustaka

Abraham, P., Mateus, V., Bieuzen, F., Ouedraogo, N., Cisse, F., &

Leftheriotis, G. (2013). Calf muscle stimulation with the Veinoplus device results in a significant increase in lower limb inflow without generating limb ischemia or pain in patients with peripheral artery disease. *Journal of vascular surgery*, 57(3), 714-719. Di akses 2 Maret 2017.

Alexiadou, K., & Doupis, J. (2012). Management of Diabetic Foot Ulcers. *Diabetes Therapy*, 3(1), 4. Di akses 2 Maret 2017.

American Diabetes Association. (2014). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care*, 37(Supplement 1), S81-S90. Di akses 2 Maret 2017.

Arwani., Siswanto, P., & Sugijana, R., 2014. Perbedaan Tingkat Perfusi Perifer Ulkus Kaki Diabetik Sebelum dan Sesudah Olahraga Pernafasan Dalam Di Ruang Wijaya Kusuma RSUD DR. R. Soeprpto Cepu. *In Prosiding Seminar Nasional* (vol. 2, no. 1). Diakses pada 9 Januari 2016.

Bogachev, V. Y., Lobanov, V. N., Golovanova, O. V., Kuznetsov, A. N., & Yershov, P. V. (2015). Electrical muscle stimulation with Veinoplus® device in the treatment of venous ulcers. *International Angiology: A Journal Of The International Union Of Angiology*, 34(3), 257-262. Di akses 2 Maret 2017.

Bogachev, V. Y., Golovanova, O. V., Kuznetsov, A. N., Shekoyan, A. O., 1. Bogacheva, N. V. (2011). Electromuscular stimulation with VEINOPLUS® for the treatment of chronic venous edema. *International Angiology: A Journal Of The International Union Of Angiology*, 30(6), 567-590. Di akses 8 Maret 2017.

Griffin, M., Nicolaides, A. N., Bond, D., Geroulakos, G., & Kalodiki, E.

- (2010). The efficacy of a new stimulation technology to increase venous flow and prevent venous stasis. *European journal of vascular and endovascular surgery*, 40(6), 766-771. Di akses 2 Maret 2017.
- IDF. (2015). IDF Diabetes Atlas, 7 ed. Brussels, Belgium: *International Diabetes Federation*. Di Akses 2 Maret 2017.
- Potier, L., Khalil, C. A., Mohammedi, K., & Roussel, R. (2011). Use and utility of ankle brachial index in patients with diabetes. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 41(1), 110-116.
- Rahmaningsih, B. Y., Nur Hidayat, S. P., & lin Novita, N. M. (2016). Hubungan antara Nilai Ankle Brachial Index dengan Kejadian Diabetic Foot Ulcer pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*.