



JNK

JURNAL NERS DAN KEBIDANAN

<http://jnk.phb.ac.id/index.php/jnk>



Peningkatan Vaskularisasi Perifer dan Pengontrolan Glukosa Klien Diabetes Mellitus Melalui Senam Kaki



Taufan Arif

Prodi Keperawatan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima, 22/10/2019

Disetujui, 10/12/2019

Dipublikasi, 05/04/2020

Kata Kunci:

Diabetes Mellitus, Capillary Refill Time, Glukosa Darah

Abstrak

Diabetes Mellitus merupakan penyakit metabolik kronis. *Diabetic foot ulcers* merupakan komplikasi yang sering terjadi akibat kadar glukosa yang tidak terkontrol. Tujuan penelitian menjelaskan pengaruh senam kaki terhadap status vaskularisasi perifer dan glukosa darah. Penelitian menggunakan *quasy experimental pre-post test control group design*. Populasi berjumlah 30 responden yang terbagi dalam kelompok perlakuan dan kontrol. Teknik sampling menggunakan purposive sampling. Kriteria inklusi meliputi klien DM berusia > 45 tahun, DM tipe II, dan glukosa darah acak < 300 mg/dl. Kriteria eksklusi meliputi klien ulkus diabetikum, GDA >300 mg/dl, gout arthritis. Intervensi senam kaki diberikan 3 kali seminggu selama 4 minggu. Pengukuran variabel *capillary refill time* menggunakan observasi penekanan ujung jari. Pengukuran variabel glukosa menggunakan glukosa *stick-test*. Analisis data menggunakan Wilcoxon & mann whitney test digunakan mengukur variabel *capillary refill time*. *Independent & paired t-test* digunakan mengukur variabel glukosa. Uji variabel CRT menggunakan Mann-Whitney test menunjukkan nilai $p = 0.022$ yang berarti ada pengaruh senam kaki terhadap *capillary refill time*. Hasil uji variabel Glukosa darah menggunakan paired t test menunjukkan $p = 0.004$, dan independent t test menunjukkan $p = 0.012$ yang berarti ada pengaruh senam kaki terhadap kadar glukosa darah. Senam kaki terbukti meningkatkan Nitric Oxide Syntesis, vasodilatasi arteri, terjadi pembakaran gula darah yang mengakibatkan turunnya gula darah, afinitas oksigen hemoglobin, dan viskositas darah. Sebaliknya, terjadi peningkatan sirkulasi darah, saturasi oksigen, perfusi jaringan, dan sistem imunitas sehingga dapat mencegah ulkus kaki diabetik. Dalam upaya preventif, sebaiknya dinas kesehatan khususnya puskesmas untuk menyediakan media promosi kesehatan melalui penyediaan booklet senam kaki kaki.

Improvement of Peripheral Vascularization and Glucose Control of Diabetes Mellitus Clients Through Foot Exercises

Article Information

History Article:

Received, 22/10/2019

Accepted, 10/12/2019

Published, 05/04/2020

Keywords:

Diabetes Mellitus; Capillary Refill Time; Blood Glucose

Abstract

Diabetes Mellitus was a chronic metabolic disease. Diabetic foot ulcers were a complication that often results from uncontrolled glucose levels. This study was to explain the effect of foot exercises on the status of peripheral vascularization and blood glucose. The study was quasy experimental design. The population were 30 respondents divided into treatment and control group. The sampling technique uses purposive sampling. Inclusion criteria included client DM aged >45 years, DM type II, and random blood glucose <300 mg/dl. Exclusion criteria included respondents who had complications of diabetic foot ulcer, random blood glucose > 300 mg / dl, gout arthritis. Measurement of capillary refill time variables using fingertip emphasis observation. Measurement of random blood glucose variables using a glucose stick test. Data analysis using wilcoxon & mann whitney test was used to measure the capillary refill time variable. Independent & paired t-test was used to measure glucose variables. Interventions were given 3 times a week for 4 weeks. In the CRT variable using the Mann-Whitney test showed a p value = 0.022 which means that there was an effect of foot exercises on the status of peripheral vascularization. On the blood glucose variable using paired t test showed p = 0.004, and independent t test showed p = 0.012 which means there is an influence of foot exercises on blood glucose levels. Foot have been shown to increase Nitric Oxide Syntesis, arterial vasodilation, blood sugar burning which results in a decrease in blood sugar, oxygen affinity of hemoglobin, and blood viscosity. Conversely an increase in blood circulation, oxygen saturation, tissue perfusion, and immune system can prevent diabetic foot ulcers. In a preventive effort the health department, especially the puskesmas, should provide health promotion media through the provision of foot exercise exercises.

©2020 Jurnal Ners dan Kebidanan

✉ Correspondence Address:

Poltekkes Kemenkes Malang - East Java, Indonesia

Email: taufanarif.polkesma@gmail.com

DOI:10.26699/v7i1.ART.p082-088

This is an Open is Access article under the CC BY-SA license (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

P-ISSN: 2355-052X

E-ISSN: 2548-3811

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus merupakan penyakit metabolik kronis dan menahun yang ditandai oleh kadar glukosa darah yang melebihi nilai normal (Chang, Peng, Chang, & Chen, 2013; Utomo, Marunduh, & Wungouw, 2015). Diabetes melitus (DM) dibedakan menjadi diabetes mellitus tipe 1, diabetes mellitus tipe 2, diabetes mellitus gestasional, dan diabetes mellitus tipe lain (Kotwal & Pandit, 2012; Wahyuni, 2013). Diabetes melitus tipe 2 disebabkan karena penurunan sensitivitas terhadap insulin, ataupun

akibat adanya jumlah produksi insulin yang menurun (Chang et al., 2013; Wahyuni, 2013).

Diabetic foot ulcers (DFU) merupakan komplikasi yang sering terjadi akibat kadar glukosa yang tidak terkontrol (Chang et al., 2013; Fleming, Van Den Bruel, Gill, & Thompson, 2016). Menjaga kadar glukosa darah tetap stabil dan menjaga keadekuatan perfusi jaringan perifer merupakan tindakan pencegahan komplikasi yang optimal (Chang et al., 2013; Kotwal & Pandit, 2012).

Diabetes Mellitus adalah penyebab kematian paling umum kelima di dunia, terhitung 35 kematian per 100.000 orang pada tahun 2008 (Chang et al., 2013). Prevalensi diabetes mellitus di Indonesia mencapai 8,5 juta orang yang menduduki urutan ke-7 terbanyak di dunia, dan diperkirakan jumlah ini akan naik pada tahun 2035 dengan estimasi prevalensi DM mencapai 14,1 juta orang (Tanhardjo et al., 2016).

Data yang diperoleh dari Persadia Jawa Timur menunjukkan bahwa jumlah penderita diabetes melitus di Jawa Timur diperkirakan mencapai 6% dari total jumlah penduduk Jawa Timur (Wahyuni, 2013). Pada tingkat Puskesmas Janti Kota Malang, didapatkan data sebanyak 153 orang sakit diabetes melitus tipe 2 pada tahun 2012 (Wahyuni, 2013).

Sirkulasi perifer kaki pada pasien diabetes mellitus sering terjadi kerusakan yang ditandai penyakit arteri perifer (PAD) (Chang et al., 2013; Fleming et al., 2015). Keterlambatan pengisian *Capillary refill time (CRT)* dapat menunjukkan kondisi iskemik jaringan yang tentunya akan mempercepat terjadinya komplikasi berupa ulkus kaki diabetes (Chang et al., 2013).

Skreening awal terhadap sensori dan sirkulasi perifer sangat penting dilakukan dalam perawatan klien diabetes mellitus (Chang et al., 2013). Pemeriksaan dan monitoring *Capillary refill time (CRT)* juga merupakan sebuah metode mudah untuk mengetahui sirkulasi oksigen ke area perifer (Fleming et al., 2016).

Pemeriksaan dan monitoring kadar glukosa darah pada pasien DM merupakan salah satu pencegahan komplikasi pada *diabetic care* (Kotwal & Pandit, 2012). Kesuksesan manajemen diabetes mellitus tipe 2 tidak hanya menurunkan dan *monitoring* kadar glukosa darah, tetapi dibutuhkan manajemen dalam aktifitas fisik seperti senam kaki (Wahyuni, 2013; Wasir, Mithal, Agarwal, & Mittal, 2018).

Kegiatan terapi aktifitas fisik seperti senam kaki akan menurunkan dan mencegah komplikasi makrovaskuler dan mikro-vaskuler kronik (Wasir et al., 2018). Mekanisme neuropathy diabetes kemungkinan besar disebabkan akibat penurunan kepadatan serabut myelin akibat hiperglikemia menginduksi komplikasi mikrovaskuler dan kehilangan atau degenerasi serabut saraf (Chang et al., 2013).

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan peneliti, maka perlu mencari sebuah solusi untuk meningkatkan dan memperbaiki sirkulasi perifer dan mengontrol kadar glukosa darah penderita diabetes

mellitus agar tetap stabil. Salah satu analisis peneliti sirkulasi perifer dan pengontrolan kadar glukosa darah adalah dengan melakukan senam kaki yang dilakukan secara rutin. Namun, pengaruhnya kegiatan senam kaki sebanyak 3 kali dalam seminggu terhadap peningkatan status vaskularisasi perifer, dan stabilnya kadar glukosa darah belum dapat dijelaskan secara ilmiah. Atas dasar itu peneliti tertarik melakukan penelitian pengaruh senam kaki diabetes terhadap status vaskularisasi perifer dan kadar glukosa darah.

BAHAN DAN METODE

Desain dalam penelitian ini menggunakan *quasy experimental pre-post test control group design*. Populasi penelitian menggunakan populasi terjangkau (*Accesssible Population*) yaitu pasien diabetes mellitus di wilayah Puskesmas Dinoyo Kota Malang. Sampel penelitian yang digunakan sebanyak 30 orang. Teknik pengambilan responden menggunakan teknik *purposive sampling* yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah 1) Responden dengan penyakit DM usia lebih dari 45 tahun, 2) Responden dengan DM type II, dan 3) Gula darah acak terkontrol < 300 mg/dl. Kriteria eksklusi dalam penelitian adalah 1) Responden dengan komplikasi ulkus diabetikum, 2) Gula darah acak yang tinggi >300 mg/dl, 3) Responden yang tidak kooperatif, dan 4) Responden dengan penyakit gout arthritis.

Variabel *independent* penelitian adalah senam kaki. Variabel *dependent* penelitian adalah *capillary refill time (CRT)* dan kadar glukosa darah acak. Jenis Instrumen yang digunakan adalah Satuan Acara Kegiatan (SAK) untuk variabel *independent*. Variabel *capillary refill time* menggunakan pemeriksaan biogis *in-vivo* dengan cara menekan ujung jari kaki kemudian diobservasi kurang atau lebih dari 2 detik. Pemeriksaan glukosa darah dilakukan memakai glukosa stick check. Data yang terkumpul akan dianalisis menggunakan uji *mann whitney* untuk 2 kelompok yang tidak berpasangan pada variabel *capillary refill time*, sedangkan *wilcoxon sign ranked test* untuk uji 2 kelompok berpasangan pada variabel *capillary refill time*. Uji *Independent t test* untuk 2 kelompok yang tidak berpasangan pada variabel glukosa darah, sedangkan *paired t test* untuk uji 2 kelompok berpasangan pada variabel glukosa darah. Nilai signifikan yang digunakan dalam pengujian adalah 0,05.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1 Distribusi Karakteristik Umum Responden

Karakteristik		Kelompok Perlakuan		Kelompok Kontrol	
		Σ	%	Σ	%
Tipe Keluarga	Inti	1	6.7	2	13.3
	Besar	14	93.3	13	86.7
Umur	46-55	4	26.7	8	53.3
	56-65	5	33.3	5	33.3
	>65	6	40.0	2	13.3
Pendidikan	SD	3	20.0	6	40.0
	SMP	4	26.7	2	13.3
	SMA	8	53.3	6	40.0
	PT	0	0.0	1	6.7
Kelamin	Laki	1	6.7	0	0.0
	Perempuan	14	93.3	15	100.0
Pekerjaan	Tidak bekerja/IRT	9	60.0	7	46.7
	Pensiunan	3	20.0	2	13.3
	Wiraswasta	3	20.0	6	40.0
Lama Menderita DM	< 1 tahun	4	26.7	7	46.7
	>1 tahun	11	73.3	8	53.3

Berdasarkan Tabel 1, karakteristik tipe keluarga kelompok perlakuan sebagian besar adalah keluarga inti sebanyak 14 orang (93.3%), sedangkan kelompok kontrol sebagian besar adalah keluarga inti sebanyak 13 orang (86.7%).

Berdasarkan Tabel 1, karakteristik umur kelompok perlakuan sebagian besar adalah >65 tahun sebanyak 6 orang (40.0%), sedangkan kelompok kontrol sebagian besar adalah usia 45-55 tahun sebanyak 8 orang (53.3%).

Berdasarkan Tabel 1, karakteristik pendidikan kelompok perlakuan sebagian besar berpendidikan SMA sebanyak 8 orang (53.3%), sedangkan kelompok

kontrol sebagian besar adalah SD dan SMA dimana masing-masing sebanyak 6 orang (40.0%).

Berdasarkan Tabel 1, karakteristik jenis kelamin kelompok perlakuan sebagian besar perempuan sebanyak 14 orang (93.3%), sedangkan kelompok kontrol sebagian besar perempuan sebanyak 15 orang (100.0%).

Berdasarkan Tabel 1, karakteristik Pekerjaan kelompok perlakuan sebagian besar tidak bekerja sebanyak 9 orang (60.0%), sedangkan kelompok kontrol sebagian besar tidak bekerja sebanyak 7 orang (46.7%).

Tabel 2 Karakteristik Khusus *capillary refill time* (CRT)

Kelompok	Variabel	Test	Hasil	Post Test			Analisis
				> 2 detik	< 2 detik	Σ	
Perlakuan	CRT	Pre Test	> 2 detik	2	5	7	Wilcoxon pre-post test kelompok perlakuan p = 0.025
			< 2 detik	0	8	9	
Kontrol	CRT	Pre Test	> 2 detik	6	0	6	Wilcoxon pre-post test kelompok kontrol p=0.157
			< 2 detik	2	7	9	
Analisis			Mann Whitney Pre test kelompok perlakuan dan kontrol p=0.128Mann Whitney Post Test kelompok perlakuan dan kontrol p=0.022				

Berdasarkan Tabel 1, karakteristik lama menderita diabetes mellitus pada kelompok perlakuan sebagian besar lebih dari 1 tahun sebanyak 11 orang (73.3%), sedangkan kelompok kontrol sebagian besar lebih dari 1 tahun sebanyak 8 orang (53.3%).

Berdasarkan Tabel 2 uji *Wilcoxon Signed ranked pre-post test* pada kelompok perlakuan menunjukkan nilai $p = 0.025$ yang berarti ada perbedaan *capillary refill time* (CRT) sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan, sedangkan uji *Wilcoxon Signed ranked pre-post test* kelompok

kontrol menunjukkan nilai $p = 0.157$ yang berarti tidak ada perbedaan sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok kontrol.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan hasil uji Pre test *Mann-Whitney test* nilai $p = 0.128$ yang berarti tidak ada perbedaan CRT sebelum intervensi antara kelompok perlakuan dan kontrol, sedangkan uji Post test *Mann-Whitney test* nilai $p = 0.022$ yang berarti ada pengaruh senam kaki terhadap *capillary refill time* (CRT)

Tabel 3 Karakteristik khusus kadar glukosa darah

Kelompok	Var	Ket	n	Mean	SD	Min-Max	Syarat Analisis	Analisis
Perlakuan	GDA	Pre	15	190.20	64.251	102-334	Kolmogorov-Smirnov ZP0.511	Pre-post Paired t test p 0.004
		Post	15	151.20	33.317	100-207		
Kontrol	GDA	Pre	15	188.80	55.585	106-322	Levane test p 0.061	Pre-post Paired t test p 0.733
		Post	15	191.07	47.112	120-278		
Analisis		Analisis Pre test Independent t test p 0.950 Analisis Post test Independent t test p 0.012						

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan pada kelompok perlakuan mengalami penurunan mean gula darah acak, sedangkan SD lebih kecil dari mean yang berarti nilai mean dapat digunakan sebagai representasi dari keseluruhan data. Pada kelompok kontrol mean GDA mengalami peningkatan, sedangkan nilai SD lebih kecil dari nilai mean yang berarti nilai mean dapat digunakan sebagai representasi dari keseluruhan data.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov Z P 0.511 yang berarti distribusi responden normal, sedangkan uji homogenitas levane test p 0.061 yang berarti variasi responden homogen. Hasil uji pre-post test kelompok perlakuan menggunakan *paired t test* menunjukkan $p = 0.004$, dan independent t test setelah diberikan intervensi menunjukkan $p = 0.012$ ada pengaruh senam kaki terhadap kadar glukosa darah.

PEMBAHASAN

Manajemen perawatan pada diabetes melitus terdiri atas penatalaksanaan non farmakologis dan terapi farmakologis. Manajemen penatalaksanaan non farmakologis dapat pengendalian berat badan,

diet, dan terapi aktifitas seperti senam kaki ataupun olahraga. Penatalaksanaan farmakologis dapat berupa pemberian terapi insulin dan obat hipoglikemik oral (Wahyuni, 2013). Pada penderita diabetes mellitus tipe 2, organ pankreas tetap menghasilkan insulin dalam jumlah yang cukup, tetapi insulin tersebut tidak dapat bekerja dengan maksimal untuk membawa glukosa ke dalam sel akibat tingginya kadar kolesterol dan trigliserida pada orang yang mengalami obesitas (Tanhardjo et al., 2016; Wahyuni, 2013).

Kondisi Hiperglikemia yang persisten akan dapat merangsang terbentuknya produksi radikal bebas oksidatif yang disebut *reactive oxygen species* (ROS). Radikal ROS ini akan mengakibatkan kerusakan endotel vaskuler dan menetralkan *nitric oxide* (NO). Dampak akhir radikal ROS ini akan menghalangi proses vasodilatasi mikrovaskuler. Penderita DM tipe 2 terjadi ketidakmampuan usaha peningkatan NO pada pembuluh darah (Wahyuni, 2013; Yasa, 2013). NO atau *nitric oxide* sendiri merupakan gas radikal bebas dan sangat efektif. NO ini juga dapat menghambat terjadinya agregasi trombosit sehingga mencegah terja-

dinya hiperkoagulasi darah. Selain itu NO dapat mencegah Oksidasi LDL sehingga dapat menghambat terbentuknya *foam cell* (Yasa, 2013).

Senam kaki merupakan kegiatan untuk mencegah terjadinya luka dan membantu melancarkan sirkulasi darah bagian bawah, mengatasi keterbatasan gerak, memperkuat otot kaki, dan mencegah kelainan bentuk kaki (Waspadji, 2014). Prinsip latihan senam kaki secara umum dilakukan 3-5 kali per minggu, intensitas ringan dan sedang, dan durasi 30-60 menit. Olahraga akan terjadi pembakaran gula darah mengakibatkan turunnya gula darah, afinitas oksigen hemoglobin, dan viskositas darah. Sebaliknya terjadi peningkatan sirkulasi darah, saturasi oksigen, perfusi jaringan, dan sistem imunitas sehingga proses penyembuhan ulkus kaki diabetik dapat berlangsung lebih cepat (Sherwood, 2011).

Capillary refill time(CRT) pada pasien yang mengalami diabetes mellitus akan terjadi perlambatan yang biasanya > 2 detik. Pada kondisi CRT > 2 detik, menurun denyut nadi perifer, warna kulit kaki yang pucat, akral kulit yang dingin merupakan indikasi iskemia dan mordibitas (Fleming et al., 2016). Gerakan kaki yang dilakukan pada saat senam kaki sama halnya dengan pijat kaki yaitu memberikan tekanan dan gerakan pada kaki. Gerakan tersebut akan mempengaruhi hormon yaitu meningkatkan sekresi endorfin yang berfungsi sebagai menurunkan sakit, vasodilatasi pembuluh darah sehingga meningkatkan aliran darah ke jaringan perifer. Senam kaki akan menjaga gula darah dalam batas normal, Capillary Refill Time (CRT) kembali < 3 detik, perfusi hangat, kering, merah, kaki tidak terasa kesemutan dan kaku, terjadi penurunan skala nyeri dari skala nyeri 6 menjadi 3 (Aria & Arisfa, 2016; Sukron, 2016).

Penelitian Utomo menjelaskan senam kaki efektif dalam menurunkan kadar gula darah. Penderita diabetes mellitus sebaiknya melaksanakan 4 pilar pengelolaan diabetes mellitus yaitu edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani, dan intervensi farmakologis. Latihan jasmani secara teratur dapat memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik seperti jalan kaki, bersepeda santai, jogging, berenang, dan senam diabetes (Utomo et al., 2015)

Peneliti beropini bahwa Hiperglikemia mempengaruhi terjadinya fleksibilitas sel darah merah yang melepas O₂, sehingga O₂ dalam darah berkurang dan terjadi hipoksia perifer yang menyebabkan

perfusi jaringan perifer tidak efektif. Senam kaki akan berdampak langsung pada peredaran mikrovasuler dan makrovaskuler perifer. Peredaran darah akan menjadi menjadi lancar sehingga CRT akan menjadi < 2 detik. Status vaskularisasi perifer yang membaik ditandai denyut nadi yang kuat akan berdampak langsung terhadap peningkatan sirkulasi mikrovaskuler pada penderita diabetes mellitus. Peningkatan sirkulasi mikrovaskuler tersebut dapat dilihat dari waktu yang dibutuhkan untuk pengisian kembali kapiler perifer kurang dari 2 detik. Olahraga akan terjadi pembakaran gula darah mengakibatkan turunnya gula darah, afinitas oksigen hemoglobin, dan viskositas darah. Sebaliknya terjadi peningkatan sirkulasi darah, saturasi oksigen, perfusi jaringan, dan sistem imunitas sehingga proses penyembuhan ulkus kaki diabetik dapat berlangsung lebih cepat

KESIMPULAN

Intervensi melalui senam kaki dapat meningkatkan status vaskularisasi perifer dan menjaga kestabilan kadar glukosa darah.

SARAN

Puskesmas Dinoyo Kota Malang sebaiknya menyediakan media promosi kesehatan melalui booklet senam kaki diabetes yang tentunya dapat memandirikan klien DM untuk merawat diri sendiri di rumah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aria, & Arisfa, N. (2016). Senam Kaki Diabetik efektif Meningkatkan Ankle Brachial Index Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *JURNALIPTEKS TERAPAN*, V9(i2), 155–164. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22216/jit.2015.v9i2.231>
- Chang, C. H., Peng, Y. S., Chang, C. C., & Chen, M. Y. (2013). Useful screening tools for preventing foot problems of diabetics in rural areas: A cross-sectional study. *BMC Public Health*, 13(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-612>
- Fleming, S., Gill, P., Jones, C., Taylor, J. A., Van Den Bruel, A., Heneghan, C., ... Thompson, M. (2015). The diagnostic value of capillary refill time for detecting serious illness in children: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 10(9), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138155>
- Fleming, S., Van Den Bruel, A., Gill, P. J., & Thompson, M. (2016). Capillary refill time in sick children: A clinical guide for general practice. *British Journal of General Practice*, 66(652), 587–588. <https://doi.org/10.3399/bjgp16X687925>

- Kotwal, N., & Pandit, A. (2012). Variability of capillary blood glucose monitoring measured on home glucose monitoring devices, *16*(April), 4–7. <https://doi.org/10.4103/2230-8210.104052>
- Sherwood. (2011). *Human Physiologi From cells to systems Seventh Edition* (7th ed.). United States: Cole Cengage Learning.
- Sukron, M. (2016). *Penerapan Diabetic Foot Exercise Pada Pasien Diabetes Mellitus Dengan Masalah Keperawatan Ketidakefektifan Perfusi Jaringan Perifer Di Ruang Azzara I RSI Surabaya Jemursari*. Universitas NU Surabaya.
- Tanhardjo, J., Pinzon, R. T., Sari, L. K., Kedokteran, F., Kristen, U., & Wacana, D. (2016). Perbandingan Rerata Kadar HBA1c Pada Pasien Diabetes Mellitus Dengan Neuropati Dan Tanpa Neuropati Sensori Motor Comparasion HBA1c Mean Level In Diabetes Mellitus Patient. *Berkala Ilmiah Kedokteran Duta Wacana*, *01*(nomor 02), 127–136. <https://doi.org/ISSN/:2460-9684>
- Utomo, M., Marunduh, S., & Wungouw, H. (2015). Kadar HBA1C Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Bahu Kecamatan Malalayang. *Jurnal E-Biomedik (EBm)*, *3*(April), 3–11.
- Wahyuni, D. (2013). *Ankle brachial index sesudah senam kaki diabetes pada penderita diabetes melitus tipe 2*. *Jurnal Keperawatan* (Vol. 4). <https://doi.org/10.1109/ULTSYM.2006.112>
- Wasir, J. S., Mithal, A., Agarwal, P., & Mittal, A. (2018). Once Weekly Dulaglutide Therapy in Type 2 Diabetic Subjects , Real world Evidence from a Tertiary Care Diabetes Center in, 2–8. <https://doi.org/10.4103/ijem.IJEM>
- Waspadji, S. (2014). *Diabetes Mellitus: Mekanisme dasar dan pengelolaannya yang rasional*. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam* (2nd ed.). Jakarta: Interna Publishing.
- Yasa, A. (2013). No TitleEfek Nitric Oxide. Retrieved from <http://tpkindonesia.blogspot.com/2013/04/peranan-nitric-oxide-no-dan-asymetric.html>