

PENGARUH SENAM DAN SPA KAKI DIABETIK TERHADAP NILAI ANKLE BRACHIAL INDEX (ABI) PADA PASIEN DIABETES MELITUS DI DESA MOJOSONGO SURAKARTA

Satria Bagas Bayu Ramadhan¹⁾, Wahyuningsih Safitri²⁾, Irna Kartina³⁾

¹⁾Mahasiswa Prodi Sarjana Keperawatan Universitas Kusuma Husada Surakarta
Satriabagas0801@gmail.com

²⁾³⁾Dosen Prodi Sarjana Keperawatan Universitas Kusuma Husada Surakarta
wahyuningsihsafitri@gmail.com, irnakartinakh@gmail.com

Abstrak

Penyakit Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu penyakit yang dapat menyebabkan hiperglikemia pada pasien DM. Kondisi hiperglikemia pada DM yang tidak dikontrol dapat menyebabkan gangguan serius pada sistem tubuh, terutama saraf dan pembuluh darah. Tingginya kadar gula darah dapat menyebabkan terjadinya komplikasi kronis yang mengakibatkan morbiditas yang cukup tinggi, salah satunya yaitu neuropati dan Penyakit Arteri Perifer. Salah satu pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk mengetahui kondisi pembuluh darah ekstremitas bawah yaitu Ankle Brachial Index (ABI). Interpretasi dari nilai ABI dapat digunakan sebagai indikator penanganan yang efektif bagi responden DM. Salah satu pencegahan tersier yaitu senam dan spa kaki diabetes. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh senam dan spa kaki diabetes terhadap nilai ankle brakial index (ABI) di desa Mojosongo surakarta

Desain penelitian menggunakan metode quasi experiment. teknik pengambilan sampel menggunakan rumus untuk penelitian kuasi eksperimen dengan desain pre and post test without control dengan mengukur nilai ABI sebelum dan sesudah pemberian senam dan spa kaki dengan jumlah sampel 30 orang. Hasil analisa bivariat terdapat pengaruh intervensi terhadap nilai ankle brakial index dengan hasil uji statistik paired t-test diperoleh p value $0,000 < 0,05$. Hasil penelitian ini terdapat pengaruh senam dan spa kaki pada terhadap nilai ankle brakial index pada pasien diabetes di desa Mojosongo Surakarta.

Kata Kunci : Senam Dan Spa Kaki Diabetes , Nilai ABI, Diabetes Melitus

Daftar Pustaka : 76 (2010 – 2019)

The Effect Of Gymnastics And Diabetic Foot Spa On Ankle Brachial Index (Abi) Value In Diabetes Mellitus Patients At Mojosongo Village Of Surakarta

Abstract

Diabetes Mellitus (DM) is a disease that can cause hyperglycemia. Hyperglycemia in uncontrolled diabetes mellitus can cause severe disorders in the body's systems, especially nerves and blood vessels. High blood sugar levels can cause chronic complications of high morbidity such as neuropathy and peripheral arterial disease. One of the tests to determine the condition of the lower limb blood vessels is the Ankle Brachial Index (ABI). The interpretation of the ankle-brachial index (ABI) value could be applied as an indicator of effective treatment for Diabetes Mellitus patients. One of the tertiary preventions in gymnastics and foot spa diabetic. The purpose of this study was to determine the effect of gymnastics and foot spa diabetic on the value of the ankle-brachial index (ABI) in the Mojosongo village of Surakarta.

This research used a quasi-experimental method with pre and post-test without control design by measuring the ABI value before and after giving exercise and foot spa with a sample of 30 people.

The results of the bivariate analysis showed the effect of the intervention on the ankle-brachial index value. The paired t-test statistical test results obtained a p-value of $0.000 < 0.05$. The results of this study concluded that there was an effect of gymnastic and diabetic foot spa on the value of the ankle-brachial index in diabetic patients at Mojosongo village of Surakarta.

Keywords: *Gymnastic and Diabetic Foot Spa, ABI Value, Diabetes Mellitus.*

References: *42 (2009 – 2019)*

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu penyakit yang dapat menyebabkan hiperglikemia pada pasien DM. Kondisi hiperglikemia pada DM yang tidak dikontrol dapat menyebabkan gangguan serius pada sistem tubuh, terutama saraf dan pembuluh darah (World Health Organization, 2018). Meningkatnya kadar gula darah yang tinggi akan mempengaruhi fungsi platelet darah sehingga akan terjadi pembekuan darah, pada penderita DM akan berisiko mengalami komplikasi berupa Peripheral Arterial Disease (PAD) yang biasanya terjadi pada ekstremitas bawah (Kohlman, 2013)

Berdasarkan data World Health Organization (WHO,2016) Secara global, diperkirakan 422 juta orang dewasa hidup dengan diabetes pada tahun 2014, dibandingkan dengan 108 juta pada tahun 1980. Prevalensi diabetes di dunia (dengan usia yang distandarisasi) telah meningkat hampir dua kali lipat sejak tahun 1980, meningkat dari 4,7% menjadi 8,5% pada populasi orang dewasa. Menurut International Diabetes Federation (IDF,2015). Indonesia menempati peringkat ke tujuh dunia penderita Diabetes Militus tertinggi di dunia setelah China,

India, Amerika Serikat, Brazil, Rusia dan Meksiko dengan jumlah estimasi sekitar 10 kasus pada tahun 2015 .

Sedangkan menurut Kemenkes RI, (2018) menunjukkan bahwa secara nasional, prevalensi DM berdasarkan diagnosis dokter tertinggi kelima di provinsi indonesia adalah DKI Jakarta 2,6 % , DI Yogyakarta 2,4 % , Kalimantan Timur dan Sulawesi Utara masing – masing sebesar 2,3 % dan Jawa Tengah 2,0 % . Berdasarkan profil kesehatan jawa tengah di laporkan bahwa dari 306.358 kasus penyakit Diabetes Melitus di profinsi jawa tengah tertinggi kelima adalah Klaten sebesar 29.811 , Demak sebesar 27.161 , Boyolali sebesar 25.473 , Brebes sebesar 20.811 , Kendal sebesar 16.033 (DINKES, 2017).

Beberapa kriteria yang sering terjadi pada pasien diabetes adalah glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl bila terdapat keluhan klasik DM penyerta, seperti banyak kencing (poliuria), banyak minum (polidipsia), banyak makan (polifagia), dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya. Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT) glukosa plama puasa antara 100 - 125 mg/dl dan pemerikaaan Toleransi Gukosa Terganggu (TGT) pemeriksaan glukosa plasma 2 jam

antara 140- 199 mg / dl dan glukosa plasma <100 mg/dl . (Risksdas, 2018). Tingginya kadar gula darah dapat menyebabkan terjadinya komplikasi kronis yang mengakibatkan morbiditas yang cukup tinggi, salah satunya yaitu neuropati dan Penyakit Arteri Perifer. Prevalensi untuk terjadinya Neuropati Diabetes adalah sekitar 50% (Smith, 2016). Pada pasien DM, hiperglikemia kronis memicu glikosilasi nonenzimatik dan peningkatan difusi glukosa pada jaringan yang tidak memerlukan insulin seperti saraf, dan pembuluh darah. Glikosilasi nonenzimatik pada pembuluh darah mengakibatkan terbentuknya irreversible advanced glycosylation end products (AGEs) sehingga terjadi kelainan struktur dan fungsi kapiler (Subekti, 2014).

Pencegahan neuropati pada penderita DM dapat dilakukan dengan memperbaiki vaskularisasi kaki. Vaskularisasi kaki dapat ditingkatkan dengan melakukan senam kaki secara teratur. Senam kaki merupakan suatu gerakan yang dilakukan oleh kedua kaki secara bergantian atau bersamaan bermanfaat untuk memperkuat atau melenturkan otot-otot di daerah tungkai bawah terutama pada kedua pergelangan kaki dan jari-jari kaki (Damayanti, 2015). Gerakan-gerakan senam kaki dapat

memperlancar peredaran darah di kaki, memperbaiki sirkulasi darah, memperkuat otot kaki dan mempermudah gerakan sendi kaki (Soegondo S,2014). Treatment senam kaki ini dilakukan tiap 3 hari sekali sesuai dengan anjuran (American Diabetes Association, 2014), bahwa olah raga dengan cara resisten training dilakukan 3 kali perminggu selama satu bulan dan setidaknya 3 hari/minggu dengan tidak lebih dari 3 hari berturut-turut tanpa olahraga, sehingga pelaksanaan senam kaki secara kontinyu sangat dianjurkan pada penderita DM diluar aktivitas rutin sehari-hari. Setelah melakukan latihan senam kaki di lanjutkan dengan perendaman kaki dengan Spa kaki.

Spa kaki yang meliputi perendaman menggunakan media air hangat atau dingin , massase dan senam kaki secara langsung mempengaruhi sirkulasi perifer. Foot massage atau pijat kaki dapat mempengaruhi hormon tubuh yaitu endorphin. Endorfin memiliki efek narkotika alami yaitu mengurangi rasa sakit dan meningkatkan kegembiraan. Endorfin menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah sehingga dapat meningkatkan sirkulasi darah . Pada peneitian sebelumnya Efektivitas spa kaki diabetik terhadap sirkulasi darah perifer

pada pasien diabetes mellitus dapat dilihat bahwa dari 23 kelompok perlakuan sesudah diberikan spa kaki diabetik hampir seluruhnya (91,3%) (Affiani,2017).

Prosedur Spa kaki dengan merendam kaki dalam air hangat selama 5-10 menit akan melembutkan kaki berkerak dan kering sehingga lebih mudah untuk menyingkirkan sel-sel mati. Spa kaki diabetik merupakan serangkaian kegiatan perawatan kaki yang di dalamnya terdapat kegiatan senam kaki, pembersihan dengan air hangat, dan pijatan (Purwanto, 2014). Menurut Hawks (2014), Spa kaki diabetik merupakan perawatan kaki secara menyeluruh, dimana perawatan kaki adalah salah satu faktor yang mempengaruhi sirkulasi darah perifer .

Ankle Brachial Index (ABI) merupakan pemeriksaan non invasive pembuluh darah yang berfungsi untuk mendeteksi tanda dan gejala klinis dari iskhemia, penurunan perfusi perifer yang dapat mengakibatkan angiopati dan neuropati diabetik. ABI adalah metode sederhana dengan mengukur tekanan darah pada daerah ankle (kaki) dan brachial (tangan) memerlukan probe doppler (Susanto, 2017). Probe Doppler atau yang biasa di sebut Doppler adalah alat pemeriksaan kesehatan yang

menggunakan gelombang suara berfrekuensi tinggi (ultrasonografi) yang berfungsi untuk memperkirakan kondisi aliran darah melalui pembuluh darah.

Hasil studi pendahuluan yang di lakukan pada tanggal 10 juni 2020 di desa mojosongo surakarta menunjukkan bahwa prevalensi Diabetes Melitus ada 45 responden.

METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni- Juli 2020, Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan kuasi eksperimen dengan rancangan komparatif *pre dan posttest without control*. Teknik pengumpulan sampel pada penelitian ini menggunakan *Total Sampling*. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 30 orang di desa Mojosoongo. Variabel penelitian adalah nilai ABI. Sub variabelnya adalah pengaruh spa dan senam kaki. Alat untuk mengetahui nilai ABI dengan *Doppler*. Analisa data dengan menggunakan paired t test.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Univariat

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Responden

No	Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
1	Laki-laki	16	53,3
2	Perempuan	14	46,7
	Jumlah	30	100

Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin dari 30 responden paling banyak berjenis kelamin perempuan yaitu sebesar 16 orang (53,3%). Hal ini dimungkinkan karena diabetes melitus di Indonesia dialami oleh laki laki dan perempuan dengan persentase laki – laki 1,2 % dan perempuan 1,8% dengan persentase tersebut maka perempuan yang terkena diabetes di Indonesia lebih tinggi dari pada laki – laki. riskesdas, (2018).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Umur Responden

No	Kategori Umur	Frekuensi	Persentase (%)
1	Lansia Awal (46-55 tahun)	5	16,7
2	Lansia Akhir (56-60 tahun)	19	63,3
3	Manula (61-70 tahun)	6	20,0
	Jumlah	30	100

Karakteristik responden berdasar umur dari 30 responden paling banyak umur lansia

akhir yaitu sebesar 19 orang (63,3%). Hal ini dimungkinkan karena usia tua mempengaruhi diabetes karena fungsi tubuh secara fisiologis menurun dan terjadi penurunan sekresi atau resistensi insulin sehingga kemampuan fungsi tubuh terhadap pengendalian glukosa darah yang tinggi kurang optimal Erna (2014). Selain itu Menurut Awad, (2013) bahwa pada usia tersebut terjadi proses penuaan yang mempunyai faktor resiko terjadinya diabetes . saat orang menua jumlah lanjut usia yang tinggi berpotensi menimbulkan berbagai macam permasalahan salah satunya yaitu penyakit degeneratif merupakan penyakit kronik menahun yang banyak mempengaruhi kualitas hidup serta produktivitas seseorang, di mana progresivitas penyakit akan bertambah seiring bertambahnya usia penderita seperti penyakit Diabetes Melitus.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Nilai ABI Pre Intervensi

No	Kategori	Mean	Min	Max	Std. deviation
1	Nilai ABI	0,8703	0,75	0,97	0,5209
	Jumlah	30	10		

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 30 responden yang diteliti yang dilakukan

sebelum pemberian senam kaki dan spa kaki diabetes di desa Mojsongo Jebres Surakarta sebagian besar adalah kurang dari 0,90 dari 30 responden yaitu 19 orang (63,3%) dengan nilai min 0,75 dan max 0,97 . anggraini dan hidayat, dalam hasil penelitiannya didapatkan rata-rata score ABI 0,95 pada pasien Diabetes Melitus. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi Diabetes Melitus dapat mempengaruhi score ABI responden (Anggraini dan Hidayat, 2014). Hal ini dikarenakan bahwa aterosklerosis akan lebih cepat muncul pada arteri yang ukuran relative lebih besar, lebih sering terjadi pada pembuluh darah seperti yang diketahui bahwa mobilitas kaki kanan dan kiri adalah hampir sama, sehingga kemungkinan terjadi PAD akan sama kemungkinannya terjadi. (Sihombing, 2018). Proses penuaan secara alami menyebabkan pembuluh darah orang tua lebih rentan mengalami aterosklerosis. Sel-sel radang, sel endotel dan sel otot polos pembuluh darah pada orang tua berbeda dibandingkan sel-sel pada orang dengan usia lebih muda Wang and Martin, (2012).

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Nilai ABI post Intervensi

No	Kategori	mean	min	max	Std. deviation
1	Nilai ABI	0,92	0,83	1,00	0,390
Jumlah	30		10		

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 30 responden yang diteliti yang dilakukan sesudah pemberian senam kaki dan spa kaki diabetes di desa Mojsongo Jebres Surakarta sebagian besar adalah kategori 0,90 sebesar 93,3% responden dengan nilai min 0,83 dan max 1,00 . Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil yang didapatkan oleh Inartry Mangiwa ,(2017) diperoleh setelah dilakukan senam kaki diabetes, nilai Ankle Brachial Index pada setiap responden yaitu sebagian besar rentang nilai Ankle Brachial Index berada pada 0,9-1,4 dengan jumlah 29 responden (96,7 %). Nilai tengah (median) sebelum dilakukan senam kaki diabetes menunjukkan 1,00 . Mangiwa (2017) Hal ini menunjukkan bahwa nilai Ankle Brachial Index pada sebagian besar responden dapat diinterpretasikan normal.

KESIMPULAN

1. Karakteristik responden sebagian besar responden mempunyai jenis kelamin perempuan yaitu sebesar

16 orang (53,3%), kategori usia mulai dari 53-70 tahun.

2. Nilai Ankle Brakial Index sebelum pemberian senam kaki dan spa kaki diabetes pada pasien diabetes yang dilakukan senam kaki dan spa di desa mojosongo jebres Surakarta sebagian besar dari kategori 0,90 menunjukkan nilai dari 0,75 – 0,97
3. Nilai Ankle Brakial Index sesudah pemberian senam kaki dan spa kaki diabetes pada pasien diabetes yang dilakukan senam kaki dan spa di desa mojosongo jebres Surakarta sebagian besar dari kategori 0,90 menunjukkan nilai dari 0,83 – 1,00
4. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa ada pengaruh secara signifikan pemberian senam kaki dan spa kaki diabetes terhadap nilai ABI pada pasien diabetes sesudah dilakukan senam kaki dan spa kaki diabetes di desa mojosongo jebres Surakarta yang dibuktikan nilai $p = 0.000$

SARAN

1. Bagi Masyarakat Mojosoongo
Diharapkan masyarakat desa mojosongo yang mengalami diabetes mellitus dapat

melakukan senam dan spa kaki sendiri secara rutin 3x seminggu selama 4 minggu sehingga resiko terjadinya gangguan vaskuler dapat menurun.

2. Bagi Institusi Pendidikan
Pendidikan keperawatan hendaknya meningkatkan soft skill mata kuliah keperawatan medikal bedah terkait senam kaki dan spa kaki.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya
Perlunya penelitian lanjutan berkaitan dengan gangguan vaskuler pada pasien diabetes dengan memberikan senam dan spa kaki diabetes
4. Bagi Peneliti
Penelitian ini menjadi Pengalaman penulis dalam melakukan penelitian tentang meningkatkan nilai ankle brakial indeks responden diabetes dengan memberikan senam dan spa kaki diabetes

DAFTAR PUSTAKA

- Aboyans ,et al, 2012. Measurement and Interpretaton of the Ankle – Brachial Index. American Heart Association. 126: 2890-2909.
- ADA (American Diabetes Association), 2014. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care.
- Affiani dan Puji., 2017. Efektivitas Spa Kaki Diabetik Terhadap Sirkulasi Darah Perifer pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Wonokromo Surabaya.
- Ahira, Anne, 2011, Manfaat Belajar Biologi. Tersedia:

- <http://www.anneahira.com/biologi.htm>, diakses: Selasa, tanggal 13 Maret 2012.
- Almatsier, Sunita., 2013. Prinsip dasar ilmu Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Al-Shaer, M.H., Chouneiri, N.E., Corraei M.L., Sinkey C.A., Barenza, T.A., Haynes W.G., 2016, Effect of aging and atherosclerosis on endothelial and vascular smooth muscle function in humans. *Int J Cardiol.*
- Amadea Yollanda, Nur Widayati, Rondhianto, 2016 . Pengaruh Therapeutic Exercise Walking terhadap Sirkulasi Darah Perifer pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Kelurahan Gebang Kecamatan Patrang Kabupaten Jember. Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember. Kampus Tegal Boto Jember
- Andayani, Ibrahim & Asdie (2010). Patogenesis dan Terapi Diabetes Melitus Tipe 2. MEDIKA, Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
- Anggraini, Dian., Hidayat, Wahyu. 2014. Korelasi Kadar Gula Darah Dengan Nilai Angkle Brachial Index (ABI) Pada pasien Diabetes Melitus Di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Islam Ibnu Sina Bukittinggi Tahun 2013. *Afiyah.* Volume 1 No.1 Tahun 2014
- American Diabetes Association. 2018. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes—2018. *Diabetes care* 41. Supplement 1 : S13-S27
- American Heart Association. 2012. *Heart Disease And Stroke Statistic.* Diperoleh pada tanggal 12-10-17 dari <http://ahajournal.org.com>.
- Balkau, 2014. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit 6th .* Jakarta: EGC. hal:1259-72. Obesity and T2DM. diakses pada 08/08/2015 dari <http://www.diapedia.org/type-2-Diabetes-Mellitus/obesity-and-t2dm>
- Brito-Zurita, Olga Rosa, et al. 2013. Ankle-brachial index associated with diabetic foot: case-control study. *Cirugia y cirujanos* 81.2 : 131-137.
- Black dan Hawks., 2014. *Keperawatan Medikal Bedah: Manajemen Klinis untuk Hasil yang Diharapkan.* Dialihbahasakan oleh Nampira R. Jakarta: Salemba Emban Patria.
- Damayanti, S & Sudirman ., 2015. Hubungan Kepatuhan Perawatan Kaki Dengan Resiko Ulkus Kaki Diabetes Di Poliklinik DM RSU Andi Makkasau Parepare.
- Dewi, P., Sumarni, T., & Sundari, R. I. (2012). Pengaruh Senam Diabetes Mellitus dengan Nilai Abi (Ankle Brachial Index) pada pasien Diabetes Mellitus di Puskesmas Padamara Purbalingga. *Jurnal STikes Harapan Bunda.*
- Dharma, Kusuma Kelana (2011), *Metodologi Penelitian Keperawatan : Panduan Melaksanakan dan Menerapkan Hasil Penelitian,* Jakarta, Trans InfoMedia
- Dinkes., 2017 Laporan Tahunan Dinas Kesehatan Jawa Tengah Tahun 2015. Dinas Kesehatan Jawa tengah, 2017.
- Dr. Eva Decroli, S.-K. F., 2019. *BUKU DIABETES MELITUS.* In

- Dalam, usat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Andalas, Fakultas Kedokteran Universitas Padang.
- Dr. Suyanto, S. M., 2017. DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI DAN KLASIFIKASI DATA. Bandung: Informatika.
- Efa Trisna, Musiana, 2018. Pengaruh Senam Kaki Terhadap Kadar Glukosa Darah dan Nilai ABI Penderita DM . Jurusan Keperawatan, Politeknik Kesehatan Tanjungekarang, Indonesia
- Fatimah, Restyana Noor., 2015. Diabetes Mellitus Tipe 2. J Majority vol 4 no 5 (101-93)
- Gibbs, dkk., 2013. The effect of exercise training on ankle-brachial index in type 2 diabetes. *Atherosclerosis*, 230(1), 125–130.
<https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2013.07.002>
- Golomb J, Kluger A, Garrard, Ferris S., 2016. *Clinicals Manual On Mild Cognitive Impairment Science Press. London*
- Gusti & Erna., 2014. Hubungan Faktor Risiko Usia, Jenis Kelamin, Kegemukan dan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Mataram. Volume 8. No.1 : 39-44.
- Harmaya., 2014. Pengaruh Pijat Kaki Terhadap Sensasi Proteksi Pada Kaki Responden Diabetes Mellitus Tipe II dengan Diabetic Peripheral Neuropathy tahun 2014.
- Hijriana, I., Suza, D. E., & Ariani, Y. (2016). Pengaruh latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah terhadap nilai Ankle Brachial Index (ABI) pada pasien DM Tipe 2. *Idea Nursing journal* Vol. VII, No. 2, 32-39.
- Inartry Mangiwa., 2017. Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Nilai Ankle Brachial Index Pada pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Rumah Sakit Pacaran Kasih Gmim Manado
- International Diabetes Federation.,2017. *IDF Diabetes Atlas Seventh Edition 2017. Dunia : IDF*
- International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas 6th Edition 2016: International Diabetes Federation; 2016.*
- Ivy C, Elkin VL, Thomas RE., 2010. Management and prevention of diabetic foot ulcers and infections. *Pharmacoeconomics* 2010;26(12) :1019-35.
- Juster-Switlyk, K. J., dan Smith., A. G., 2016. Updates in diabetic peripheral neuropathy. *F1000 Research*, 5(738):1-7.
- Kemkes., 2018 *Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015-2019. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2018. 2. Depkes.*
- Kharroubi, Akram dan Hisham M Darwish., 2015. Diabetes mellitus: The epidemic of the century. *World J Diabetes* 2015 June 25; 6(6): 850-867 ISSN 1948-9358.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26131326>
- Kohlman Trigoboff., 2013. Management of lower extremity peripheral arterial disease:interpreting the latest guidelines for nurse practitioners, *The Journal for Nurse Practitioner-JNP*, Volume 9, issue 10 page 653-660 www.npjjournal.org,
<http://search.proquest.com/docview/1507209856/fulltextPDF>

- /77918DA3C3E743FCPQ/9?accountid=38628
- Kristiani, A. L., Sumangkut, R. M., Limpeleh, H. P., Bedah, B., Bagian, S., Vaskuler, B., & Prof, R., (2015). Hubungan Ankle Brachial Index Dengan Keparahan Ulkus Pada Penderita Kaki Diabetik. *Jurnal Biomedik*, 7(November), 2015.
- Kruse, Jack. 2011. What to do about Neuropathy. <http://jackkruse.com/what-is-peripheral-neuropathy>.
- Mashudi. (2011). Pengaruh Progressive Muscle Relaxation Terhadap Kadar Glukosa Darah Responden Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD Raden Mattheher Jambi. Depok: Tesis FIK UI. <http://lontar.ui.ac.id/file?file=digital/20281698-7%20>
- Masriadi., 2012. *Epidemiologi*. Yogyakarta: Penerbit Ombak
- Nadyah Awad, Yuanita A. Langi, Karel Pandelaki., 2013. Gambaran Faktor Resiko Responden Diabetes Melitus Tipe Ii Di Poliklinik Endokrin Bagian/Smf Fk-Unsrat Rsu Prof. Dr. R.D Kandou Manado Periode Mei 2011 - Oktober 2011
- Natalia, N., Hasneli, Y., Noveliza, R. (2013). Efektifitas Senam Kaki Diabetik Dengan Batok Kelapa Terhadap Tingkat Sensitivitas Kaki Pada pasien Diabetes Melitus. Skripsi: Tidak Dipublikasikan.
- Paul, D. L & Kalen, A. (2014). Association of Diabetic Peripheral Arterial Disease and Objective-Measured Physical Activity: NHANES 2003-2004. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. <http://www.jdmtonline.com/content/13/1/63>.
- Purwanto, Budhi., 2014. Spa Kaki Diabetesi (Layanan Estetika pada Kaki Penderita Kencing Manis). Yogyakarta: Gava Medika
- Purwanti.,2013. Analisis Faktor-Faktor Risiko Terjadinya Ulkus Kaki pada pasien Diabetes Mellitus di RSUD DR.Moewardi Surakarta, Prosiding Seminar Ilmiah nasional, ISSN: 2338-2694, <http://journal.ui.ac.id/index.php/jkepi/article/view/2763>, diakses tanggal 3 Februari 2014.
- PERKENI., 2011. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia. Jakarta: PERKENI; 2011.
- PERKENI, 2015, Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia, PERKENI, Jakarta.
- Prakoso, dkk., 2016 Uji efek ekstrak buah okra (*Abelmoschus esculentus*) terhadap kadar glukosa darah pada tikus wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aloksan. *eBiomedik* 4.2 .
- Riskesdas., 2013. Badan Penelitian Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI 2013. Riset Kesehfatan Daerah. Jakarta: Riskesdas
- Rios, M.S. 2010. Type 2 Diabetes Mellitus. Barcelona: Elsevier Espana.
- Riyanto, Imam, 2017. Hubungan Kepatuhan Senam Diabet Diabetes Melitus Dengan Ankle Brachial Index (Abi) Pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Randudongkal Kabupaten Pemalang Osaka 2017. Universitas Brawijaya .
- Rosyada, Amrina. Trihandini, Indang., 2013. Determinan Komplikasi

- Kronik Diabetes Mellitus Pada Lanjut Usia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*.
- Ruben, G., Julia, V., Michael, K., 2016. Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Perubahan Kadar Gula Darah Pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Enemawira. Diakses 17 september 2016 dari <http://ejournal.unssrat.ac.id.php/JUP/article/download/11897/114> 86
- Sandi, Agustinus P. 2014. Pengaruh Pemberian Infusa Buah Alpukat (*Persea Americana*) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar Jantan yang diberi Beban Glukosa. : Semarang: Universitas Diponegoro
- Santosa, Agus, and Widi Rusmono. 2016. Senam kaki untuk mengendalikan kadar gula darah dan menurunkan tekanan brachial pada pasien Diabetes Melitus. *MEDISAINS* 14.2 .
- Sari, Artika. 2012. Pengaruh Senam Kaki terhadap Sirkulasi Darah kaki pada pasien Diabetes Melitus di Ruang Penyakit Dalam RSUD Pirngadi Medan. www.google.com, diunduh 19 Januari 2015
- Sato, S., Masami, K., 2011 . Post-exercise ankle-brachial pressure index demonstrates altered endothelial function in the elderly. *Japanese Clinical Medicine*, 2, 21-24. doi: 10.4137/jcm.s7173
- Sastroasmoro, S dan Ismael, S. 2011. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Binarupa Aksara : Jakarta.
- Setyoadi & Kushariyadi. 2011. *Terapi Modalitas Psikogeriatik*. Jakarta: Salemba Medika.
- Sherwood, L., 2012. *Fisiologi Manusia Dari Sel Ke Sistem*, Jakarta. EGC.
- Soegondo, S., Soewondo, P & Subekti, I., 2015. *Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu*. Edisi 2. Cetakan ke-10. Jakarta: Balai Penerbit FKUI
- Subekti., 2014. *Penatalaksanaan Diabetes Terpadu*. Dalam : Soegondo dkk, *Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu*. Jakarta : Balai Penerbit FKUI. 2010 : 245
- Sugiyono, 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Sukarja., 2017 . *Spa Kaki Diabetik Efektif Memperbaiki Sensasi Kaki Pada Diabetesi* . Bali .Prodi DIV Jurusan Keperawatan Poltekkes Denpasar
- Susanto, Ahmad., 2017 *Pengaruh Senam Kaki Diabet Terhadap Ankle Indeks Brakial Diabetes Penderita Melitus Di Rs Muhammadiyah Rodliyah Achid Moga Kabupaten Pemalang*. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Suyanto., 2017. *Pengaruh Terapi Spa Dan Senam Kaki Diabetik Pada pasien Neuropati Perifer Diabetik*. *Nurscope: Jurnal Penelitian dan Pemikiran Ilmiah Keperawatan* 3.2 : 29-37.
- Tavip Dwi Wahyuni . 2013 . *Ankle Brachial Index (Abi) Sesudah Senam Kaki Diabetes Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*. Volume 4, Nomor 2.
- Trisnawati., Shara, K., Soedijono, S., 2013. *Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat Tahun*

2012. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. Vol.5 No.1 : 6-11.
- Wang JC and Martin B. Aging and atherosclerosis: mechanism, functional consequences and potential therapeutics for cellular senescence. *Circulation Research*. 2012;111:245-259.
- Wardani, E. M., Wijayanti, L. & Ainiyah, N., 2019. The effect of diabetic foot spa on ankle brachial index and foot sensitivity of diabetes mellitus type 2. *Jurnal Keperawatan Respati Yogyakarta*, 6(3), pp. 672-676. <https://doi.org/10.35842/jkry.v6i3.391>
- Wiardani, N.K., Kusumayanti, G.A.D., 2010. Indeks Masa Tubuh, Lingkar Pinggang, serta Tekanan Darah Penderita dan Bukan Penderita Diabetes Mellitus. *JIG*. Vol.1. No.1: 18-27
- Wicaksono, R.P. (2011). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian Diabetes Melitus tipe 2. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro ,Semarang. diunduh <http://www.eprints.undip.ac.id>
- Wilkins, John T., et al. 2012 Associations of noninvasive measures of arterial compliance and ankle-brachial index: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *American journal of hypertension* 25.5 (): 535-541.
- William . 2012. *Buku Saku Hitam Kedokteran Internasional*. Penerjemah Risqi A. Jakarta: Permata Puri Media.
- World Health Organization. *Global Report on Diabetes.*, 2016
- Yanna Rotua Sihombing. 2018. *Economic Impact Of Counseling On The Management Of Patients With Type 2 Diabetes Mellitus Admitted To A Hospital*. Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia
- Yuhelma. 2015. *Identifikasi dan Analisis Komplikasi Makrovaskuler dan Mikrovaskuler pada pasien Diabetes Mellitus*.