

PENGARUH RENDAM KAKI AIR HANGAT TERHADAP ANKLE BRACHIAL INDEX PADA PASIEN DIABETES MELITUS

Nyimas Maryama¹, Rumentalia Sulistini², Ridwan Ikob³
^{1,2,3} Politeknik Kesehatan Kemenkes Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia
rumentalia@poltekkespalembang.ac.id

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus is a degenerative disease that requires a proper and serious handling. Diabetes Mellitus will trigger Nerve System Damage because Peripheral Blood Circulation is not smooth. This can be prevented by means of non-invasive vascular inspection control such as Ankle Brachial Index examination. This study uses warm water that positively affects the blood vessels and triggers the nerves present in the soles of the feet to work. The study was conducted to determine the effect of Warm Water Feel on the Brachial Ankle Index changes in Diabetes Mellitus Patients at Muhammadiyah Palembang Hospital. **Methods:** The research method used is Experimental Experimental with one group prettest-posttest design. Sampling technique by purposive sampling, the number of respondents as many as 20 people. Data collection was done by measuring Brachial Ankle Index before and after Feet in Warm Water Submerged once, then recorded on the data recapitulation sheet with Univariate and Bivariate analysis of Wilcoxon test. **Result:** The results showed for Brachial Ankle Index on Wilcoxon test known p Value 0,001 where the value of $p < \alpha 0,05$. **Conclusion:** This indicates that there is influence of Warm Water Soak to change Ankle Brachial Index in Patient Diabetes Mellitus before and after conducted Soaked Foot Warm Water at Muhammadiyah Palembang Hospital. Expected the results of research can be used as input materials to develop science in particular need to be made operational standards the implementation of warm water foot so that can be implemented in the treatment room and as health education materials.

Keywords: Warm water soaked feet, brachial ankle index, diabetes mellitus

ABSTRAK

Latar Belakang : Diabetes mellitus merupakan penyakit degeneratif yang memerlukan upaya penanganan yang tepat dan serius. Diabetes Mellitus akan memicu Kerusakan Sistem Syaraf yang dikarenakan Sirkulasi Darah Perifer tidak lancar. Hal ini dapat dicegah dengan cara kontrol pemeriksaan Vaskular non-invasif seperti pemeriksaan Ankle Brachial Index. Penelitian ini menggunakan Air hangat yang berdampak positif bagi pembuluh darah dan memicu saraf yang ada pada telapak kaki untuk bekerja. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh Rendam Kaki Air Hangat terhadap perubahan Ankle Brachial Indeks pada Pasien Diabetes Melitus di Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang. **Metode :** Metode penelitian yang digunakan adalah *Pra Eksperimental* dengan rancangan *one group prettest-posttest design*. Teknik pengambilan sampel dengan cara *purposive sampling*, jumlah responden sebanyak 20 orang. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengukuran Ankle Brachial Index sebelum dan sesudah Kaki di Rendam Air Hangat satu kali, kemudian dicatat pada lembar rekapitulasi data dengan analisa Univariat dan Bivariat uji Wilcoxon. **Hasil :** didapatkan Ankle Brachial Indeks pada uji Wilcoxon diketahui p Value 0,001 dimana nilai $p < \alpha 0,05$. **Kesimpulan :** menunjukkan bahwa terdapat pengaruh Rendam Kaki Air Hangat terhadap perubahan Ankle Brachial Index pada Pasien Diabetes Melitus sebelum dan sesudah dilakukan Rendam Kaki Air Hangat di Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan masukan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya perlu dibuat Standar Operasional Pelaksanaan Rendam Kaki Air Hangat sehingga dapat dilaksanakan diruangan perawatan dan sebagai materi pendidikan kesehatan.

Kata kunci : Rendam kaki air hangat, ankle brachial index, diabetes melitus

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit degeneratif yang memerlukan upaya penanganan yang tepat dan serius. Jika tidak diatasi, Diabetes Mellitus akan menimbulkan berbagai komplikasi penyakit serius lainnya seperti Penyakit Jantung, Stroke, Disfungsi Ereksi, Gagal ginjal, dan Kerusakan Sistem Syaraf. Oleh karena itu Diabetes Mellitus merupakan salah satu ancaman terbesar bagi Kesehatan Manusia (Widyanto & Triwibowo, 2013).

Menurut International Diabetes Federation (IDF, 2015), tingkat prevalensi global penderita Diabetes Mellitus pada tahun 2014 sebesar 8,3% dari keseluruhan penduduk dunia dan mengalami peningkatan pada tahun 2014 menjadi 387 juta kasus. Berdasarkan data dari profil Kesehatan dari Provinsi Sumatera Selatan tahun 2010, Prevalensi Penyakit Diabetes Mellitus tertinggi berada di Kota Palembang sebesar 22,79% dibandingkan dengan Kabupaten/Kota lainnya di Provinsi Sumatera Selatan, seperti Kabupaten Musi Banyuasin hanya sebesar 1,03% dan Kabupaten OKI sebesar 1,42% suatu jumlah yang sangat besar dan merupakan beban yang sangat berat untuk dapat ditangani sendiri oleh Dokter Spesialis/Subspesialis bahkan semua Tenaga Kesehatan yang ada (Dinkes Provinsi Sumatera Selatan, 2010).

Diabetes Mellitus adalah penyakit kronis yang kompleks yang memerlukan perawatan medis terus-menerus dengan strategi pengurangan multifaktor risiko dalam mengontrol gula darah (ADA, 2014). Jika tidak dikelola dengan baik Diabetes Mellitus dapat mengakibatkan komplikasi mikro dan makrovaskuler (Antono, 2008). Penyakit vaskuler merupakan penyebab 75% dari Angka Kematian penderita Diabetes Mellitus dan sekitar 15% menimbulkan komplikasi kaki Diabetes (Wilson, 2011). Angka amputasi akibat ulkus dan gangren berkisar 15-30% (PDPERSI, 2011). *International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF)* 2014 menyatakan bahwa setiap 20 detik, Penderita Diabetes harus kehilangan kaki akibat amputasi.

Salah satu Faktor resiko dari kasus Impotensi dan Gangren dengan resiko Amputasi adalah Kerusakan Saraf dikarenakan Sirkulasi Darah Perifer tidak lancar dengan kejadian tersebut Sirkulasi Darah Perifer dapat dicegah melalui Obat-obatan, Berhenti merokok, Latihan, dan Perawatan kaki (Black & Hawks, 2009). Selain itu juga Pencegahan kaki diabetes dapat dilakukan dengan cara kontrol metabolik yang menekankan pada status nutrisi dan kadar glukosa darah serta kontrol vaskular dengan cara melakukan Latihan kaki dan pemeriksaan Vaskular non-invasif seperti pemeriksaan *Ankle Brachial Index (ABI)* serta modifikasi faktor risiko seperti berhenti merokok dan penggunaan alas kaki khusus (Sudoyo, 2006 dalam Laksmi, 2013).

Pemeriksaan *Ankle Brachial Index (ABI)* dilakukan untuk mengetahui keadekuatan sirkulasi vaskuler perifer ke arah tungkai pada penderita Diabetes Mellitus. Pada pasien yang mengalami gangguan peredaran darah kaki maka akan ditemukan tekanan darah tungkai lebih rendah dibandingkan dengan tekanan darah lengan (Smeltzer & Bare, 2010). Sirkulasi perifer area tungkai yang buruk merupakan salah satu faktor pemicu terjadinya ulkus kaki pada penderita diabetes, selain faktor neuropati dan infeksi (Ruff, 2003 dalam Maulana, 2012). Menurut pendapat Greenstain dan Wood (2010) bahwa penderita diabetes mellitus berpeluang mengalami amputasi tungkai bawah 15 kali lipat daripada yang tidak menderita diabetes. Berbagai intervensi untuk mencegah atau memperlambat komplikasi tersebut dikembangkan melalui penelitian. Intervensi yang pernah diteliti antara lain Senam Kaki, Massage Kaki serta Latihan Rentang gerak Sendi atau yang sering dikenal dengan Range of Motion (ROM), Rendam Kaki Air Hangat dan Rendam air hangat (Suandika, 2015)

Intervensi penelitian ini dengan menggunakan Air hangat yang mempunyai dampak positif bagi pembuluh darah dan memicu saraf yang ada pada telapak kaki untuk bekerja. Saraf yang ada pada kaki menuju ke organ vital tubuh diantaranya menuju ke jantung, paru-paru, lambung, dan pankreas. Air hangat membuat sirkulasi darah menjadi lancar. Faktor pembebanan di dalam air akan menguatkan otot-otot dan ligamen yang mempengaruhi sendi tubuh (Hembing, 2000; Umah, 2010).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan, peran terapi non farmakologi sangatlah penting, Di Indonesia terutama di Palembang sampai saat ini kegiatan Rendam kaki air hangat pada pasien Diabetes Mellitus belum banyak diketahui oleh masyarakat. Terapi Rendam kaki air hangat pada pasien diabetes mellitus menunjukkan ada peningkatan nilai *Ankle Brachial Indeks* yaitu dari gangguan sedang menjadi gangguan ringan. Jadi, kegiatan rendam kaki air hangat

dapat dilakukan oleh pasien Diabetes Mellitus yang kurang melakukan aktivitas fisik untuk mencegah terjadinya komplikasi kaki. Merendam bagian tubuh kedalam air hangat dapat meningkatkan sirkulasi, mengurangi edema, dan meningkatkan sirkulasi relaksasi otot. Karena panas dapat menyebabkan dilatasi pembuluh darah yang dapat mengakibatkan peningkatan sirkulasi darah. Sedangkan peran terapi farmakologi Pengobatan diabetes secara menyeluruh mencakup diet yang benar, olah raga yang teratur, kontrol kesehatan, dan obat-obatan yang diminum atau suntikan insulin (ADA, 2012). Penelitian yang dilakukan oleh Suandika,M (2015) Dari hasil penelitian nilai t hitung sebesar 10.079 dan nilai p value sebesar 0.001 (p value < 0.05). Wahyuni,T (2013) Dari hasil penelitian nilai p value sebesar 0,046. Affiani dkk (2017) Dari hasil penelitian nilai p value sebesar 0,000. Widyanthari (2016) Hasil uji statistik didapatkan p value 0,004

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk mengetahui Pengaruh Rendam kaki air hangat terhadap *Angkle Brakhial Indeks* (ABI) pada Pasien Diabetes Melitus di Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, dengan desain penelitian *pre-eksperimental* dengan model *one group pretest-posttest design*. Sampel pada penelitian ini berjumlah 20 orang. Teknik sampling dalam penelitian ini menggunakan teknik *Non Probability sampling* dengan metode *purposive sampling* dengan kriteria sampel Kesadaran komposmentis (sadar penuh), Mampu berkomunikasi dengan baik, Bersedia menjadi responden dengan menandatangani *informed consent*, Seluruh pasien Diabetes Melitus yang berobat di Poli Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang, sedangkan pasien yang Terdapat luka pada kaki, Pasien dengan fraktur pada kaki, Kesulitan bicara, Nilai ABI dalam batas normal: (0,91-1,3) tidak menjadi sampel dalam penelitian ini. Dan yang termasuk kriteria drop out adalah Pasien yang tidak patuh dalam pemberian perlakuan / tidak mau bekerja sama dalam tindakan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Air hangat, Baskom, Termometer Suhu Air, Manset Tensimeter, Doppler Ultrasound, Alat tulis, Lembar Observasi, Handscoon, Masker, dan Handuk. data tidak berdistribusi normal sehingga untuk *Ankle Brachial Index* diuji dengan menggunakan uji Wilcoxon.

HASIL

Tabel 1 Distribusi responden berdasarkan usia (N=20)

Mean	Median	Standar Deviasi	Min – Max	95% CI
50,6	50,0	7,221	40 – 63	47.22 – 53.98

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan hasil rata-rata usia responden adalah 50,6 tahun dengan nilai tengah 50,0 tahun dan standar deviasi 7,221. Usia termuda responden adalah 40 tahun sedangkan usia tertua adalah 63 tahun. Hasil estimasi interval dapat disimpulkan 95% diyakini bahwa rerata usia responden adalah diantara 47.22 tahun sampai 53.98 tahun.

Tabel 2. Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin (N=20)

Jenis Kelamin	Frekuensi	Presentase (%)
Laki – laki	5	25
Perempuan	15	75
Total	20	100

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan 15 orang (75%) responden berjenis kelamin perempuan sedangkan 5 orang (25%) responden lainnya adalah laki-laki.

Tabel 3 Perubahan rata-rata *Ankle Brachial Index* sebelum dan Setelah perlakuan (N=20)

ABI	Mean	Median	SD	Min Max	95%CI
Pre	0,771	0,825	0.1310	0.4-0.9	0.710- 0.832
Post	1,052	1,000	0.1393	0.8-1.3	0,987-1,117

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan Rata – rata *Ankle Brachial Index* pada hari pemeriksaan di Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang sebelum dilakukan perlakuan *Ankle Brachial Index* adalah 0.771. setelah dilakukan perlakuan *Ankle Brachial Index* adalah 1.052. hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai *Ankle Brachial Index* mengalami peningkatan sebesar 0.281. Hasil estimasi interval dapat disimpulkan 95% diyakini bahwa rerata *Ankle Brachial Index* responden *pre test* adalah diantara 0.710 sampai 0.832 dan *post test* adalah diantara 0.987 sampai 1.117.

Tabel Hasil Uji Wilcoxon terhadap Perubahan *Ankle Brachial Index* Sebelum dan sesudah Rendam Kaki Air Hangat

	Median (Min – Max)	Nilai p
ABI Pre	0.825 (0.4-0.9)	0.001
ABI Post	1.000 (0.8–1.3)	

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran dengan menggunakan *uji Wilcoxon* didapatkan nilai *p Value* = 0,001 *Ankle Brachial Indeks Pre* dan *Post* lebih kecil dari nilai α (0,05) yang artinya terdapat pengaruh yang signifikan.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, Responden adalah Penderita Diabetes Melitus di Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata usia Penderita Diabetes Melitus adalah 50,6 tahun dengan nilai tengah 50,0 dan standar deviasi 7,221. Usia termuda Penderita Diabetes Melitus adalah 40 tahun sedangkan usia tertua adalah 63 tahun. Hasil estimasi interval dapat disimpulkan 95% diyakini bahwa rerata usia responden adalah diantara 47.22 tahun sampai 53.98 tahun.

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Guyton & Hall (2014) resistensi insulin pada penderita Diabetes Mellitus cenderung meningkat pada usia diatas 30 tahun. Penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Suandika (2015) menunjukkan bahwa responden sebagian besar berada pada rentang usia 61- 70 tahun yaitu sebanyak 12 orang (46.2%). Peneliti berpendapat Umur adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi sirkulasi darah perifer. Lazimnya penyakit vaskuler perifer banyak dialami pada orang yang lebih tua (Black & Hawks, 2014). Hal ini disebabkan karena kelompok usia diatas 40 tahun mempunyai risiko lebih tinggi terkena Diabetes Melitus akibat menurunnya toleransi glukosa yang berhubungan dengan berkurangnya sensitivitas sel perifer terhadap efek insulin. Selain umur, jenis kelamin juga berpengaruh terhadap sirkulasi darah perifer.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan Responden yang berjenis kelamin perempuan pada penelitian ini lebih banyak dibandingkan dengan responden yang berjenis kelamin laki-laki, dimana dari total 20 responden dalam penelitian 15 orang (75%) berjenis kelamin perempuan dan hanya 5 orang (25%) yang berjenis kelamin laki-laki. Hal tersebut sesuai dengan teori Guyton & Hall (2014) bahwa 6% perempuan mengalami sindrom *ovarium polistik* (PCOS), menyebabkan peningkatan produksi androgen di ovarium dan resistensi insulin serta merupakan salah satu kelainan endokrin tersering pada perempuan. Meskipun patogenesis PCOS masih belum jelas, resistensi insulin dan hiper insulinemia sering dijumpai, kira-kira sebanyak 80% perempuan yang mengalami sindrom ini. Meskipun presentase menunjukkan angka yang kecil pada wanita untuk

terjadinya PCOS, namun hal ini dapat berpengaruh dan menyebabkan wanita lebih berisiko terkena gangguan sirkulasi darah. Penelitian lainnya yang sejalan ialah yang dilakukan oleh Affiani dkk (2017) Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa dari 23 responden kelompok perlakuan hampir seluruhnya (91,3%) berjenis kelamin perempuan, dan dari 23 responden kelompok kontrol seluruhnya (91,3%) juga berjenis kelamin perempuan. Peneliti berpendapat bahwa perempuan cenderung lebih banyak menderita diabetes mellitus dibandingkan dengan laki-laki. Perubahan keseimbangan kadar hormone pada wanita yang menopause dapat menyebabkan kadar glukosa darah tidak kendali (ADA, 2013).

Berdasarkan Tabel 5.3 didapatkan Rata – rata *Ankle Brachial Index* pada hari pemeriksaan di Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang sebelum dilakukan perlakuan *Ankle Brachial Index* adalah 0.771. setelah dilakukan perlakuan *Ankle Brachial Index* adalah 1.052. hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai *Ankle Brachial Index* mengalami peningkatan sebesar 0.281. Hasil estimasi interval dapat disimpulkan 95% diyakini bahwa rerata *Ankle Brachial Index* responden *pre test* adalah diantara 0.710 sampai 0.832 dan *post test* adalah diantara 0.987 sampai 1.117. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Suandika (2015) hasil yang diperoleh terhadap sirkulasi darah kaki pada penderita diabetes mellitus rata-rata nilai *Ankle Brachial Index* sebelum dilakukan rendam kaki sebesar 0.73 yang menunjukan bahwa sebagian besar responden mengalami gangguan sedang pada kaki. setelah dilakukan rendam kaki menunjukan bahwa ada peningkatan yang signifikan pada sirkulasi darah kaki responden. Dimana gambaran rata-rata nilai *Ankle Brachial Index* sebelum dan setelah dilakukan rendam kaki air hangat 0.73- 0.83. Terlihat peningkatan nilai *Ankle Brachial Index* dari terjadi gangguan sedang menjadi gangguan ringan.

Dari hasil penelitian tersebut untuk menjaga sirkulasi darah perifer pada kaki dapat dilakukan dengan rendam kaki Air hangat dengan hasil nilai t hitung sebesar 10.079 dan nilai p value sebesar 0.001 (p value < 0.05). Penelitian ini bertolak belakang dengan penelitian yang dilakukan Sulistini (2017) bahwa didapatkan tidak ada perbedaan rerata ankle brachial pressure indeks (ABPI), yang bermakna antara kelompok intervensi dengan kelompok kontrol. Pada kelompok intervensi responden dilakukan latihan kaki dilanjutkan dengan kompres hangat sedangkan kelompok kontrol responden hanya dilakukan latihan kaki. Namun dari hasil penelitian tidak ada perbedaan rerata ABPI pada responden dengan latihan kaki sebelum dan setelahnya.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ditemukan bahwa rendam kaki air hangat memiliki pengaruh terhadap perubahan *Ankle Brachial Index* pada penderita Diabetes Melitus. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan perubahan *Ankle Brachial Index* sebelum dan sesudah dilakukannya rendam kaki air hangat. Berdasarkan hasil analisis pada tabel 4 *Ankle Brachial Index* dengan menggunakan uji wilcoxon, setelah dilakukan rendam kaki air hangat didapatkan peningkatan rata-rata *Ankle Brachial Index* sebesar 0.281 dengan nilai p value = 0,001 lebih kecil dari nilai α (0,05) yang artinya terdapat pengaruh Rendam Kaki Air Hangat terhadap perubahan *Ankle Brachial Index* pada klien Diabetes Melitus. Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan Rendam kaki air hangat pada pasien diabetes mellitus di Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang menunjukkan ada peningkatan nilai *Ankle Brachial Index* yaitu dari gangguan sedang menjadi gangguan ringan. Jadi, kegiatan rendam kaki air hangat dapat dilakukan oleh pasien diabetes mellitus yang kurang melakukan aktivitas fisik untuk mencegah terjadinya komplikasi kaki. Merendam bagian tubuh kedalam air hangat dapat meningkatkan sirkulasi, mengurangi edema dan meningkatkan sirkulasi relaksasi otot. Karena panas dapat menyebabkan dilatasi pembuluh darah yang dapat mengakibatkan peningkatan sirkulasi darah.

Sirkulasi darah perifer pada pasien diabetes mellitus di Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang kebanyakan mengalami gangguan sedang pada kaki yaitu berupa kesemutan dan rasa panas. Hal itu terjadi karena gangguan pembuluh darah pada kaki sehingga sirkulasi darah kaki tidak lancar. Nilai *Ankle Brachial Index* pada pasien diabetes mellitus dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu umur, jenis kelamin dan aktivitas. Setelah dilakukan rendam kaki air hangat mengalami peningkatan. Air hangat sangat membantu untuk mendilatasi pembuluh darah sehingga aliran darah menjadi lebih lancar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Rata-rata usia responden adalah 50 tahun, jenis kelamin yang paling banyak yaitu perempuan sebesar 15 orang (75%). Ada perbedaan yang bermakna rata-rata *Ankle Brachial Index* sebelum dilakukan Rendam Kaki Air Hangat adalah 0.771. Ada perbedaan yang bermakna rata-rata *Ankle Brachial Index* sesudah dilakukan Rendam Kaki Air Hangat adalah 1.052. Terdapat pengaruh yang signifikan antara Rendam Kaki Air Hangat terhadap perubahan *Ankle Brachial Index* pada klien Diabetes Melitus di Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang Tahun 2018 (p value 0,001).

Saran

Perlu dikembangkan intervensi rendam kaki dalam meningkatkan sirkulasi darah pada kaki penderita Diabetes Melitus.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan

DAFTAR PUSTAKA

- (ADA), A. D. (2014). Standards Of Medical Care In Diabetes. Suppl: 3: S1.
- American Diabetes Association (ADA). (2009) Standards Of Medical Care In Diabetes. Suppl. 3: S1
- Amrican Diabetes Association (ADA). (2014). Standar of Medical Care in Diabetes. Suppl 3 : S1
- Antono, D. (2008). Peran Intervensi Perifer pada Kasus Kaki Diabetik. Dikutip pada 14 februari 2018, dari http://www.medistra.com/index.php?option=com_content&view=article&id=175
- Black, M.J., & Hawkl, J.H. (2009). Medical surgical nursing:clinical management for positive outcome (7th ed). USA : Elsevier inc
- Chao, yann-fen. (2010) The Effects of Warm-Water Foot Bath on Relieving Fatigue and Insomnia of the Gynecologic Cancer Patients on Chemotherapy. Journal. Taipei University and Hospital
- Cooke, J. (2014). Ankle Brachial index. Dikutip pada 16 Februari 2018, dari <http://stanfordmedicine25.stanford.edu/the25/ankle.html>
- Depkes, RI. (2010). Pedoman pengendalian diabetes mellitus dan penyakit metabolic. Dikutip pada 13 februari 2018, dari <http://www.depkes.go.id/index.php/berita/press-release/>
- Greenstain, Ben dan Diana Wood. 2010. At a Glance Sistem Endokrin Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga
- IDF. (2015). Diabetes, dikutip pada 14 februari 2018, dari <http://www.idf.org/about-diabetes>
- IWGDF. (2015). International Working Group On The Diabetic Foot, dikutip pada 14 februari 2018, dari <http://iwgdf.org/>
- Laskmi, (2013). Pengaruh Foot Massage Terhadap Ankle Brachial Index (ABI) Pada Pasien Dm Tipe 2 Di Puskesmas II Denpasar Barat. Dikutip pada 06 Januari 2018 dari <http://www.ojs.unud.ac.id>
- Notoatmodjo. (2010) Metodologi Penelitian kesehatan. Rineka Cipta: Jakarta
- PDPERSI. (2011). Deteksi Diabetes dari kelainan kaki. Dikutip pada 11 maret 2018, dari <http://www.pdpersi.co.id/content/news.php?mid=5&catid=23&nid=623>
- Perkumpulan Endokrin Indonesia. 2011. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus tipe 2 di Indonesia. Jakarta: PERKENI.
- Rhonda, M Jones. (2008) Sistem Vaskuler Perifer. <http://lyrawati.files.wordpress.com/2008/07/sistem-pembuluh-daraf-perifer-nita.pdf>. Diakses tanggal 2 Januari 2018 jam 22.40 wib.
- Riskesdas. (2013). Riset Kesehatan Dasar 2013. Dikutip pada 14 februari 2018, dari

- <http://www.depkes.go.id/index.php?vw=2&id=414>
- Smeltzer, S., Bare, B. G., Hinkle, J. L., & Cheever, K. H. (2010). *Textbook of Medical-Surgical Nursing* (12^{ted.}, Vol. 2). Philadelphia: Wolter Kluwer Health.
- Soegondo S. *Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Mellitus Terkini*. Dalam Soegondo S, Soewondo P dan Subekti I (eds). *Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu*, Pusat Diabetes dan Lipid RSUP Nasional Cipto Mangunkusumo-FKUI, Jakarta, 2008.
- Stephen J and Ganong, William F. (2010) *Patofisiologi Penyakit: Pengantar Menuju Kedokteran Klinis*. EGC: Jakarta
- Suandika. (2015). *Pengaruh Rendam Kaki Air Hangat Terhadap Peningkatan Sirkulasi Darah Perifer dilihat dari nilai ABI pada Pasien Diabetes Melitus di Desa Purwojati*. Purwokerto , 15-20.
- Umah, khoiroh. (2012) *Pengaruh Rendam Kaki Air Hangat terhadap Perubahan Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi*. *Journal. PSIK Universitas Gresik*
- Widyastuti, Suli. 2010. *Pengaruh Penyluhan Teknik Pijat Bayi di Puskesmas Karangawen Kecamatan Karangawen Kabupaten Demak*. Semarang: Perpustakaan STIKES Karya Husada Semarang Maulana, Mirza. 2009. *Mengenal Diabetes melitus*. Jogjakarta: KATAHATI
- Wilson, P. &. (2011). *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit Vol.2*. Jakarta: EGC.
- World Health Organisation. 2008. *Noncommunicable Disease Country Profiles*. <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s2158en/s2158en.pdf> [Diakses tanggal 21 Januari 2018 Jam 21.31]