

## **Range Of Motion (Rom) Ankle Untuk Mempercepat Penyembuhan Luka Ulkus Kaki Diabetik Berdasarkan Karakteristik Warna Luka**

### **Ankle Range of Motion (ROM) to Accelerate the Healing Process of Diabetic Foot Ulcers Wound Based on the Characteristic of Wound Color**

**Sri Hananto Ponco Nugroho<sup>1</sup>, Dikna Puspitasari<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Program Studi S1 Keperawatan STIKES Muhammadiyah Lamongan

#### **Abstrak**

Latar Belakang: Salah satu komplikasi kronik pada diabetes melitus yaitu ulkus kaki diabetik, yang mengakibatkan kerusakan kulit dan dapat meluas ke tendon, otot, tulang atau persendian. Salah satu upaya mempercepat penyembuhan yaitu melalui *ROM Ankle*. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh *ROM Ankle* terhadap karakteristik warna penyembuhan luka ulkus kaki diabetik pasien diabetes melitus. Metode: Desain penelitian menggunakan pendekatan *quasi eksperiment (pretest and posttest non-equivalent control group design)*. Sampel sebanyak 30 responden dengan teknik *consecutive sampling*. Penyembuhan luka diobservasi hari ke-7, diukur menggunakan lembar observasi. Intervensi *ROM Ankle* dilakukan sehari 3 kali dengan gerakan dorsofleksi dan plantarfleksi, dilakukan 10 kali tiap gerakan dan dilaksanakan 7 hari. Analisis data penelitian menggunakan uji *Mann Whitney*. Hasil: Uji statistik diperoleh hasil terdapat pengaruh *ROM Ankle* terhadap karakteristik warna penyembuhan luka ulkus kaki diabetik ( $p=0,000 < \alpha=0,05$ ). Diskusi: Pelaksanaan *ROM Ankle* efektif untuk mempercepat penyembuhan luka ulkus.

*Kata kunci : Diabetes Melitus, Penyembuhan luka, ROM Ankle*

#### **Abstract**

Background: One of chronic complication of diabetes mellitus is called Diabetic Foot Ulcers resulting in skin damage and may spread to tendons, muscles, bones or joints. One effort to accelerate the healing process of diabetic foot ulcers wound is by *Ankle ROM*. The aim of this research was to find out the influence of *Ankle ROM* on the healing characteristics of the wound in patient with diabetes mellitus. Methods: Quasi experimental approach (*pretest and posttest non-equivalent control group design*) was used in this study. Samples were 30 respondents taken using consecutive sampling technique. Wound healing was observed on the 7th day and measured using observation sheets. *Ankle ROM* intervention with dorsiflexion and plantar flexion was applied 3 times a day with 10 times intensity of each movement which was carried out for 7 days. To analyze the data, Mann Whitney test was used. Results: Statistical test results showed that there was an *Ankle ROM* effect to the characteristics of diabetic foot ulcers wound healing in diabetic mellitus patients ( $p = 0,000 < \alpha = 0.05$ ). Discussion: The Application of *Ankle ROM* is effective to fasten the healing process of ulcers wound.

*Keywords: Ankle ROM, Diabetes Mellitus, Wound Healing*

---

#### **Corresponding Author :**

Sri Hananto Ponco Nugroho, STIKES Muhammadiyah Lamongan, Jl Raya Plalangan Plosowahyu Lamongan, 62218, email: hanantoponco@yahoo.com

#### **PENDAHULUAN**

American Diabetes Association (ADA) menyatakan bahwa penyakit diabetes melitus (DM) merupakan salah satu penyakit yang komplikasinya sangat tinggi yang disebabkan oleh defisiensi insulin sehingga muncul tanda hiperglikemia (ADA, 2014). Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI), menyatakan masalah yang sering dialami pasien diabetes melitus merupakan efek lanjut dari hiperglikemia yang menyebabkan terjadinya neuropati perifer yang dapat menyebabkan terjadinya ulkus kaki maupun amputasi pada ekstermitas bawah (PERKENI, 2015).

Data beberapa tahun terakhir menyebutkan bahwa angka kejadian diabetes melitus terus mengalami peningkatan. Di seluruh dunia prevalensi diabetes melitus pada rentang usia 20-79 tahun juga terus meningkat, diperkirakan sebanyak 15-25% penderita DM muncul komplikasi ulkus kaki diabetik (Singh *et al*, 2006).

Angka kejadian di negara maju seperti Amerika Serikat juga meningkat. Huang *et al* (2009) memperkirakan penderita DM di Amerika Serikat akan meningkat 2 kali lipat dalam rentang waktu 25 tahun ke depan (2009-2034). Jumlah tersebut mengalami peningkatan dari 23,7 juta menjadi 44,1 juta. Biaya pengobatan DM dan komplikasi yang muncul di Amerika Serikat, juga mencapai angka yang tidak sedikit. Pada tahun 2007 biaya yang dikeluarkan mencapai angka 116 miliar dolar, yang mana prosentase biaya tertinggi adalah 33% berkaitan dengan tatalaksana pengobatan dan penanganan ulkus kaki diabetik (Driver *et al*, 2010).

Berdasarkan data dari *International Diabetes Federation* (IDF), penderita ulkus kaki diabetik pada pasien diabetes melitus di Indonesia mencapai prosentase 62%. Ditemukan pula prosentase kejadian amputasi sebesar 30%, dan prosentase mortalitas sebesar 32%. Data pasien di rumah sakit dengan perawatan ulkus kaki diabetik akibat DM juga sangat banyak yaitu mencapai angka 80% dari keseluruhan pasien diabetes melitus. Angka kematian akibat DM juga terus meningkat, 176 ribu orang pada tahun 2014, dan pada tahun 2015 meningkat menjadi 185 ribu orang (IDF, 2015).

Berdasarkan data diatas diperlukan upaya untuk mempercepat penyembuhan luka ulkus kaki diabetik, salah satunya melalui *ROM Ankle*. Peneliti oleh Taufiq (2011) menyatakan *ROM Ankle* dapat memperlancar peredaran darah untuk mencegah dan memperbaiki jaringan pada ulkus kaki diabetik. Penelitian lainnya oleh Widyawati (2010) melakukan *active lower ROM* pada pasien diabetes melitus menunjukkan peningkatan bermakna rerata nilai *Ankle Brachial Indeks* (ABI) setelah diberikan. Penelitian juga dilakukan oleh Wulandari *et al* (2011) menunjukkan ada pengaruh elevasi (*gerak kaki*) terhadap perkembangan penyembuhan ulkus kaki diabetik. Dengan melakukan latihan *ROM Ankle*, peredaran darah akan lancar sehingga dapat memperbaiki jaringan pada ulkus kaki diabetik sehingga timbul perubahan pada warna luka ulkus kaki akan menjadi tahap pertama dalam proses penyembuhan luka ulkus kaki DM. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan adanya pengaruh *ROM Ankle* terhadap karakteristik warna penyembuhan luka ulkus kaki diabetik.

## **METODE**

Desain penelitian ini menggunakan *Quasi eksperiment* dengan pendekatan *Pretest and Posttest Non-equivalent Control Group Design*. Sampel sebanyak 30 responden dengan teknik *consecutive sampling*. Kelompok intervensi dilakukan perlakuan *ROM Ankle* sehari 3 kali sehari dengan gerakan dorsofleksi dan plantarfleksi, yang dilakukan 10 kali setiap dan dilaksanakan selama 7 hari. Data penyembuhan luka diobservasi hari ke-7, diukur menggunakan lembar observasi. Analisis data penelitian menggunakan uji *Mann Whitney*.

## **HASIL**

Data karakteristik responden pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol didapatkan data mengenai jenis kelamin, umur, dan masa kerja yang disajikan pada tabel 1. Tabel 2 menunjukkan data karakteristik warna luka ulkus kaki sebelum dilakukan *ROM Ankle* pada penderita luka ulkus kaki diabetik. Diperoleh hasil analisis *Mann Whitney* dalam tabel 3, yang menyatakan terdapat perbedaan bermakna karakteristik warna penyembuhan luka sesudah perlakuan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol yang artinya terdapat pengaruh *ROM Ankle* terhadap karakteristik warna penyembuhan luka ulkus kaki diabetik ( $p=0.000$ ,  $p<0.05$ ).

**Tabel 1 Karakteristik Luka Ulkus Kaki Sebelum dilakukan ROM (Range Of Motion) Ankle pada Penderita Luka Ulkus Kaki Diabetik**

No	Variabel	Kontrol		Intervensi	
		Σ	%	Σ	%
1.	Jenis Kelamin				
	Laki-Laki	10	67%	9	60%
	Perempuan	5	33%	6	40%
2.	Umur				
	20-30	2	13%	1	7%
	31-50	6	40%	6	40%
	>50	7	47%	8	53%
3.	Pendidikan				
	Tidak Sekolah	6	40%	6	40%
	SD	3	20%	4	27%
	SMP	4	27%	3	20%
	SMA	2	13%	2	13%
	Perguruan Tinggi	0	0%	0	0%

**Tabel 2 Karakteristik Luka Ulkus Kaki Sebelum dilakukan ROM (Range Of Motion) Ankle pada Penderita Luka Ulkus Kaki Diabetik**

No.	Warna Luka	Kontrol (Pre)		Intervensi (Pre)	
		Frekuensi	Presentase (%)	Frekuensi	Presentase (%)
1	Merah	0	0	0	0
2	Kuning	13	87	13	87
3	Hitam	2	13	2	13
	Total	15	100	15	100

**Tabel 3 Karakteristik Luka Ulkus Kaki Sesudah dilakukan ROM (Range Of Motion) Ankle pada Penderita Luka Ulkus Kaki Diabetik**

No.	Warna Luka	Kontrol (Post)		Intervensi (Post)	
		Frekuensi	Presentase (%)	Frekuensi	Presentase (%)
1	Merah	1	7	12	80
2	Kuning	12	80	3	20
3	Hitam	2	13	0	0
	Total	15	100	15	100

$p=0.000, p<0.05$

## PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa diantara 30 responden yang mengalami ulkus kaki dengan warna luka kuning berjumlah 26 responden (87%) dari total jumlah kelompok intervensi dan kelompok kontrol, dan hampir sebagian kecil mengalami ulkus kaki dengan warna luka hitam berjumlah 4 responden (13%) dari total kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Sebelum dilakukan ROM Ankle sebagian besar karakteristik luka berwarna kuning disebabkan oleh faktor pendidikan, umur, jenis kelamin.

Data tabel 1 Pendidikan responden dalam penelitian ini sebagian besar tidak sekolah. Faktor pendidikan ini dapat mempengaruhi pengetahuan pasien tentang perawatan luka secara mandiri dirumah, dan nutrisi yang dibalik untuk luka ulkus kaki sehingga memiliki keterbatasan informasi atau pengetahuan cara merawat luka dengan baik dan benar. Kurangnya pengetahuan responden ini juga disebabkan sebagian besar responden merupakan pasien baru yang mengalami ulkus kaki diabetik.

Menurut Tholib (2016) teori warna dasar luka kuning disebabkan karena keadaan luka yang mengalami infeksi, kontaminasi atau gangguan vaskularisasi jaringan. Akan tetapi luka kondisi luka kronis biasanya

akan mengalami kontaminasi, tetapi belum tentu luka tersebut mengalami infeksi. Untuk membuktikan bahwa luka tersebut mengalami infeksi perlu dilakukan uji laboratorium untuk mengetahui adanya peningkatan leukosit darah, dan ada tanda lain misalnya peningkatan suhu tubuh. Sedangkan pada warna dasar luka hitam dapat ditandai dengan terdapatnya jaringan nekrotik dan eschar yang mengeras, mungkin kering atau lembab merupakan jaringan avaskularisasi (Tholib, 2016). Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh pengalaman dan informasi dimana responden tetapi tidak mempunyai pengalaman dan informasi tentang ulkus kaki diabetik yang cukup maka pengetahuan keluarga tentang ulkus diabetik tidak akan meningkat, sebaliknya jika penderita mempunyai pengalaman dan informasi seperti pernah menerima informasi dan penyuluhan-penyuluhan tentang ulkus diabetik maka pengetahuan penderita tentang ulkus semakin tinggi pula.

Hal tersebut diperkuat oleh teori menurut Notoatmodjo (2007) yang menyatakan peran dipengaruhi oleh pembentukan perilaku, dimana faktor yang melatarbelakangi motivasi bagi perilaku yaitu pengetahuan dan sikap, dimana tingkat pendidikan seseorang akan memberi dampak terhadap pengetahuan dan sikap yang dilakukan. Salah satunya seperti pengetahuan tentang terapi yang efektif bagi semua tipe diabetes melitus akan mengoptimalkan kontrol glukosa darah dan mengurangi komplikasi ada lima komponen dalam penatalaksanaan diabetes yaitu penatalaksanaan diet, latihan jasmani, pemantauan kadar glukosa darah, pemakaian obat hipoglikemi, edukasi atau penyuluhan (Tholib, 2016).

Data tabel 1 menyatakan bahwa umur responden dalam penelitian ini sebagian besar lebih dari 50 tahun, sehingga akan mempengaruhi resiko kejadian. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suyono (2007) bahwa semakin bertambahnya usia maka tatalaksana fungsi tubuh akan terjadi penurunan, termasuk didalamnya terjadi penurunan fungsi sekresi maupun fungsi resistensi insulin, sehingga kemampuan untuk mengendalikan glukosa dalam darah menjadi kurang optimal. Penuaan juga akan mengakibatkan resiko terjadinya luka khususnya pada ekstremitas bawah yang disebabkan karena penurunan sirkulasi darah pada pembuluh darah besar atau sedang ditungkai akibat dari makroangiopati (Waspadji, 2006).

Jenis kelamin dalam tabel 1 menjelaskan bahwa responden sebagian besar laki-laki, dan sebagian besar merupakan perokok aktif. Hal ini dapat mempengaruhi karakteristik luka. Pernyataan ini diperkuat Waspadji (2006) yang menyatakan bahwa pasien DM yang mempunyai kebiasaan merokok maka akan meningkatkan resiko 3 kali lebih besar terjadi komplikasi ulkus kaki diabetik. Kandungan nikotin dalam rokok sangat berbahaya karena dapat berdampak terjadi kerusakan pada endotel, selanjutnya akan muncul agregasi trombosit, kemudian muncul kebocoran yang akan mengakibatkan lipoprotein lipase memperlambat kinerja pembersihan lemak darah dan dapat beresiko terjadi aterosklerosis, sehingga akan mengakibatkan aliran pembuluh darah ke arah kaki akan menurun (Waspadji, 2006). Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Tesfaye (2008) dan Hokam (2009) yang melakukan riset 251 pasien DM, ditemukan bahwa 70% pasien yang mengalami ulkus kaki diabetik adalah laki-laki karena merokok mempunyai faktor 3 kali resiko tinggi terhadap ulkus kaki diabetik.

Berdasarkan tabel 3 pada kelompok intervensi karakteristik penyembuhan luka setelah perlakuan menunjukkan sebagian besar responden mengalami perubahan warna menjadi merah (80%), sedangkan pada kelompok kontrol karakteristik warna penyembuhan luka setelah perlakuan sebagian besar masih tetap berwarna kuning (80%). Hasil analisis menyatakan terdapat perbedaan karakteristik luka sesudah perlakuan *ROM Ankle* antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

Karakteristik luka berwarna merah diartikan penyembuhan luka baik. Latihan jasmani dapat mempengaruhi derajat luka ulkus kaki dilihat dari karakteristik warna dasar luka karena dapat mengoptimalkan vaskularisasi periulkus. Hal ini diperkuat dengan teori menurut Taufiq (2011) bahwa salah satu latihan jasmani dianjurkan pada penderita ulkus kaki adalah melakukan gerakan *ROM Ankle*. Karena tujuan dilaksanakan *ROM Ankle* untuk memperlancar peredaran darah dapat mencegah dan memperbaiki jaringan pada ulkus kaki diabetik untuk membantu proses penyembuhan luka melalui pengoptimalan vaskularisasi periulkus dapat dilihat dengan perubahan warna ulkus kaki diabetik.

Masalah utama pada ulkus kaki diabetik adalah kelainan pada sirkulasi darah. Kelainan pada sirkulasi darah akan menyebabkan resiko pembuluh darah tersumbat sehingga mengakibatkan aliran darah terganggu, kekurangan pada suplai oksigen, kebutuhan nutrisi yang terganggu sehingga berakibat proses penyembuhan luka terganggu. Proses pengobatan yang tidak efektif akan beresiko terjadi luka ganggren. Luka ganggren pada ekstremitas bawah mempunyai komplikasi amputasi apabila luka ganggren meluas sehingga mengakibatkan meluasnya sumbatan pembuluh darah (Brunner & Suddarth, 2006). Solusi yang tepat untuk penyembuhan kaki diabetik adalah *ROM Ankle*.

Teori ini diperkuat oleh Bryant & Nix (2007), menyatakan bahwa penderita DM beresiko terjadi ulkus kaki oleh karena bendungan atau sumbatan yang diakibatkan oleh aliran stasis vena yang dikarakteristikan dengan munculnya edema. Jika sirkulasi darah lancar maka jaringan akan mendapatkan pasokan oksigen, bahan makanan atau antibiotik untuk penyembuhan luka. Menurut Hayens *et al* (2008) sirkulasi darah merupakan pemompaan darah oleh jantung sehingga dapat mengalirkan darah ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah.

Latihan ROM juga bermanfaat menurunkan tekanan kaki pada penderita DM akibat perubahan anatomi kaki. Giacomozzi *et al* (2008), menjelaskan penderita DM yang lama akan mengalami gangguan biomekanik dan gangguan tekanan daerah kaki yang diakibatkan oleh imobilisasi pada *Ankle*. Hasil riset oleh Goldsmith *et al* (2002) menyimpulkan bahwa latihan ROM yang benar akan menurunkan tekanan kaki penderita DM, latihan tersebut juga berdampak positif terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik atau dapat mengoptimalkan vaskularisasi periulkus. Agar latihan ROM ini dapat menunjukkan hasil yang maksimal, Wulandari *et al* (2011) menyatakan bahwa latihan ROM *Ankle* sebaiknya dilakukan minimal dilakukan sehari 3 kali, dan dilakukan 10 kali untuk tiap-tiap gerakan.

Dengan demikian penyembuhan luka dapat terjadi karena jaringan mendapat suplai nutrisi yang cukup. Pernyataan ini relevan dengan pendapat dari Wibisono (2009), yang menyatakan bahwa penderita ulkus kaki diabetik perlu melakukan ROM pada bagian *Ankle* untuk meningkatkan fungsi aliran darah pada kaki sehingga kebutuhan jaringan misalnya oksigen maupun nutrisi terpenuhi. Vaskularisasi darah yang baik akan meminimalkan terjadinya aterosklerosis yang dapat beresiko terjadi Penyakit Arteri Perifer (PAP). Akibat PAP maka fungsi ekstremitas bawah akan terganggu seperti pada bagian *ankle* (Palmer & Williams, 2007).

Menurut Smeltzer & Bare (2010), latihan ROM *Ankle* yang dilakukan secara kontinyu dan serius akan bermanfaat terutama bagi penderita ulkus kaki diabetik, seperti menurunkan kadar glukosa darah dan memperbaiki sirkulasi darah. Pada saat latihan ROM *Ankle* maka otot berkontraksi terus menerus dan mengaktifkan sistem pembuluh darah serta pompa vena sehingga sirkulasi darah akan mengalami peningkatan. Fungsi saraf dan pemompaan darah jantung menjadi lebih aktif sehingga mengaktifkan suplai oksigen dan nutrisi dengan baik (Ganong, 2008; Semendawai 2013). Latihan fisik ROM *Ankle* merupakan tatalaksana utama dalam pencegahan dan penyembuhan luka ulkus kaki diabetik (Sunaryo, 2014).

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Terdapat pengaruh ROM *Ankle* terhadap karakteristik warna penyembuhan luka ulkus kaki diabetik ( $p=0.000$ ,  $p<0.05$ ).

### **Saran**

Hasil penelitian ini memberikan masukan bagi profesi keperawatan dalam penatalaksanaan pasien yang menderita ulkus kaki diabetik khususnya untuk mempercepat penyembuhan luka menggunakan teknik ROM *Ankle*.

## KEPUSTAKAAN

- ADA (American Diabetes Association). (2014). *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. Diabetes Care 2014 Jan; 37(Supplement 1): S81-S90. <https://doi.org/10.2337/dc14-S081>  
[http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement\\_1/S81](http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement_1/S81)
- Brunner & Suddarth. (2006). *Keperawatan Medikal Bedah*. Vol 2. Jakarta: EGC
- Bryant, R. & Nix, D. (2007). *Acute and Chronic Wound Current Management Concep*. 3rd Edition. St.Louis: Mosby Elsevier
- Driver, V.,R., Fabbi, M., Lavery, L., A., & Gibbons, G. (2010). *The costs of diabetic foot: the economic case for the limb salvage team*. *J Am Podiatr Med Assoc.*;100(5): 335-341
- Giacomozzi, C., D' Ambrogi, E., Cesinaro, S., Macellari, V., & Uccioli., L. (2008). *Muscle performance and Ankle joint mobility in long term patients with diabetes*. *Journal Of BMC musculoskeletal disorders*, 99 (9) 321-330
- Ganong, W. F. (2008). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 22. Jakarta: EGC
- Goldsmith, J.R., Lidtke, R.H., & Shott, S. (2002). *The Effects Range Of Motion Therapy On The Plantar Pressures Of Patients With Diabetes Melitus*. *Journal of the american pdiatric medical association*, 92(9), 483-490
- Hayens R. B., Frans H. L., & Eddy S. (2008). *Buku Pintar Menaklukkan Hipertensi*. Jakarta: Ladang Pustaka & Intimedia
- Hokkam, EN. (2009). *Assesment of Risk Factors in Diabetic Foot Ulceration and Their Impact on the Outcome of the Disease*. *Primary Care Diabetes* 3 (2009) 219-224
- Huang, E.S., Basu, A., O'Grady, M., & Capreta, J.C. (2009). *Projecting the Future Diabetes Population Size and Related Costs for the U.S.Diabetes Care*, 32: 2225-229. doi:10.2337/dc09-0459  
<http://care.diabetesjournals.org/content/32/12/2225>
- IDF (International Diabetes Federation). (2015). *IDF Diabetes Atlas: 7th Edition*. <https://www.diabetesatlas.org/key-messages.html>.
- Notoadmodjo, S. (2007). *Ilmu Perilaku dan promosi Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Palmer & Williams. (2007). *Tekanan Darah Tinggi*. Jakarta: Erlangga
- PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia). (2015). *Konsensus pengelolaan dan pencegahan DM Tipe 2 di Indonesia*. <http://pbperkeni.or.id/doc/konsensus.pdf>
- Semendawai, R.K. (2013). *Pengaruh Latihan Fisik Senam Kaki terhadap Efektifitas Fungsi Sensori di Daerah Telapak Kaki Pada Penderita Diabetes Militus di Puskesmas Kedung Mundu Kota Semarang Jawa Tengah*. Universitas Muhammadiyah Semarang
- Singh, N., Armstrong, D.G., & Lipsky, B.A. (2006). *Preventing foot ulcers in patients with diabetes*. *Jama*,293(2):217-228.  
<https://pdfs.semanticscholar.org/9aa6/bfb24279261fc0c31ff1bdef58f7c78e2cfa.pdf>
- Smeltzer & Bare. (2010). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah*,. Edisi 8 Brende G.Bare; Ahli Bahasa, Agung Waluyo dkk. Jakarta: EGC
- Sunaryo, T. (2014). *Pengaruh Senam Diabetik Terhadap Penurunan Resiko Ulkus Kaki Diabetik Pada Pasien Tipe 2 Di Perkumpulan Diabetic*. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*, Vol 3 (1): 99-105

- Suyono, S (2007). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Penerbitan Departemen Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Taufiq, I. (2011). *Pengaruh Latihan range of Motion (ROM) Ankle terhadap Proses Penyembuhan Ulkus Kaki Diabetik di RSUD Dr.H. Abdul Moeloek dan RSUD Jendral A. Yani Propinsi Lampung*. Tesis. Program pascasarjana Ilmu Keperawatan FIK-UI Jakarta.
- Tesfaye, S. (2008). *Review The Risk Factors for Diabetic Foot Ulceration*. *The Foot* 13, 125-129.
- Tholib, A.M. (2016). *Buku pintar perawatan luka Diabetes Melitus*. Jakarta: Salemba Medika
- Widyawati, I.Y. (2010). *Pengaruh latihan Gerak Sendi Bawah Aktif (Active Lower Range of Motion Exercise) Terhadap Tanda Dan Gejala Neuropati Diabetikum Pada Penderita DM tipe II di PERSADIA unit RSU Dr. Sutomo Surabaya (Tesis Magister)*. [lib.ui.ac.id/file?file=digital/137247-T%20Ika%20Yuni%20Widyawati.pdf](http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/137247-T%20Ika%20Yuni%20Widyawati.pdf)
- Waspadji, S. (2006). Kaki Diabetes. Dalam: *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid 3 Edisi IV. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Wibisono. (2009). *Senam Khusus Untuk Penderita Diabetes*. <http://senamkaki.com>
- Wulandari, I., Yetti, K., & Hayati, R.T. (2011). *Pengaruh Elevasi Ekstermitas Bawah Terhadap Proses Penyembuhan Ulkus Diabetik Di Wilayah Banten*. Repository University of Riau. [https://repository.unri.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/7472/Artikel%20Indah%20\(Banten\).pdf?sequence=1](https://repository.unri.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/7472/Artikel%20Indah%20(Banten).pdf?sequence=1)