

SENAM KAKI DAN STIMULASI KUTANEUS TERHADAP KELEMBABAN KULIT KAKI PADA DIABETESI

I Made Sukarja
I Wayan Sukawana
Ni Made Wedri

Jurusan Keperawatan Politeknik Kesehatan Denpasar
md_sukarja@yahoo.co.id

Abstract: Cutaneous Stimulation Gymnastics Foot And Leg Against Skin Moisture In Diabetics. This study aims to determine the effect of legsexercise and HbA1c levels against the value of ABI, Diabetic Peripheral Neuropathy and foot skin moisture in diabetes. The research was conducted with pre-test post-test design without control group. This study with a simple random method, the total sample of 60 people with diabetes in Puskesmas Abiansemal III Badung. Before legs exercise and massage VCO, an average of 8.3 foot sensation and 22.5% skin moisture foot. After legs 0+exercise and massage VCO for 6 weeks, leg sensations average 8.8 and 30.7% skin moisture. MANOVA test showed award legs exercise combined with massage VCO provide the same results with only massage provide VCO or legs exercise, but unlike the humidity foot where leggs exercise combined with massage VCO more effectively.

Abstrak : Senam Kaki Dan Stimulasi Kutaneus Terhadap Kelembaban Kulit Kaki Pada Diabetesi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh senam kaki dan Stimulasi kutaneus dengan VCO terhadap sensasi dan kelembaban kulit kaki pada diabetes. Penelitian dilaksanakan dengan desain *pre test post test without control group*. Penelitian ini dengan metode acak sederhana, jumlah sampel sebanyak 60 diabetesi di wilayah kerja Puskesmas Abiansemal III. Sebelum senam kaki dan masase VCO, rata-rata sensasi kaki 8,3 dan kelembaban kaki 22,5%. Setelah senam kaki dan masase VCO selama 6 minggu, rata sensasi kaki 8,8 dan kelembaban kaki 30,7%. Hasil uji manova menunjukkan pemberian senam kaki dan digabung dengan masase VCO memberikan hasil yang sama dengan hanya pemberian senam kaki atau masase VCO, namun berbeda dengan kelembaban kaki dimana senam kaki yang digabung dengan masase VCO lebih efektif.

Kata Kunci: Senam kaki, Kutaneus, Kelembaban kulit kaki, Diabetes

Diabetes Melitus (DM) terjadi sebagai akibat pankreas tidak dapat mencukupi kebutuhan insulin atau ketika sel-sel tubuh resisten terhadap kerja insulin (Smeltzer & Bare, 2008). Suyono (2013), menyatakan DM terjadi sebagai akibat penurunan sekresi insulin secara progresif yang dilatar belakangi oleh resistensi insulin. Penurunan sekresi insulin atau resisitensi insulin mengakibatkan glukosa tertahan dalam pembuluh darah (hiperglikemia).

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. Difusi glukosa yang berlebihan ke intrasel saraf mengakibatkan peningkatan aktifitas aldosa reduktase yang mengubah gulkosa menjadi sorbitol serta fruktosa. Penumpukan sorbitol dan fruktosa mengakibatkan osmolaritas dan influks air sehingga terjadi cedera sel, terutama pada sel Schwann. Cedera sel saraf dan didukung oleh kelainan

fungsi kapiler mengakibatkan kelainan berupa neuropati (Kumar dkk., 2007).

Neuropati terdiri dari neuropati sensorik, neuropati motorik, dan neuropati otonom (Waspadji, 2009; Smeltzer & Bare, 2008)). Subekti (2010), menyatakan Neuropati sensorik disebut juga dengan *Diabetic Peripheral Neuropathy* (DPN). Smeltzer & Bare (2008), menguraikan beberapa gejala utama neuropati, yaitu: gejala neuropati sensorik adalah penurunan sensasi, nyeri, dan parastesia; Neuropati motorik ditandai dengan atrofi dan kelemahan otot kaki; sedangkan neuropati otonom mengakibatkan penurunan atau tidak adanya keringat pada kaki sehingga kaki kering dan mudah retak.

Beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa kejadian neuropati pada pasien DM sangat tinggi. Penelitian Purboyo (2010), menemukan prevalensi neuropati sensorik (DPN) pada pasien DM tipe II di Poliklinik DM RSUD Dr. Soetomo Surabaya sebesar 33%. Penelitian Samer (2012), menemukan 74,7 % pasien diabetes mengalami penurunan produksi keringat sehingga kulit kaki kering.

Pernyataan diatas didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Markendaya et al, 2004) dengan judul "*Sweat Function in The Diabetic Foot*", yang menunjukkan hasil dari 30 pasien 18 diantaranya (60%) pasien mengalami penurunan produksi keringat atau tidak menghasilkan keringat pada kaki dan 28 pasien mengalami pecah-pecah pada kaki. Juga disebutkan dalam penelitian "*Prevalence of Skin Manifestations in Diabetes Mellitus at King Abdulaziz University Hospital*" yang dilakukan oleh (Samer, 2012) di Saudi Arabia didapatkan sebanyak 74,7% dari 558 orang mengalami kulit kering atau penurunan kelembaban kulit pada penderita Diabetes Mellitus.

Waspadji (2009), menyatakan jika neuropati tidak diatasi maka berlanjut menjadi kaki diabetic. Kaki diabetic merupakan komplikasi yang paling ditakuti karena karena resiko terjadinya amputasi yang cukup tinggi serta mengancam jiwa. Data di Ruang Perawatan Penyakit Dalam

RS Ciptomangunkusumo tahun 2010-2011 memperlihatkan angka amputasi kaki diabetic mencapai 54% (Pusat Data Persi, 2011). Rini (2008), menemukan angka mortalitas pasca amputasi mencapai 32%. Kaki diabetic juga sebagai penyebab utama (80%) diabetesi harus dirawat di rumah sakit dengan biaya 1,3 sampai 1,6 juta rupiah perbulan untuk seorang diabetesi.

Sehubungan dengan hal tersebut maka kaki diabetic harus dicegah. Menurut Waspadji (2013), pencegahan kaki dibetik dapat dilakukan dengan memperbaiki vaskularisasi kaki. Tambunan dan Yunizar (2013), menyatakan vaskularisasi kaki dapat ditingkatkan dengan melakukan senam kaki secara teratur. Tambunan dan Yunizar (2013), juga menganjurkan kelembaban kulit kaki juga harus dijaga agar tidak kering dan tidak mudah retak. Stimulasi kutaneus dapat dilakukan untuk meningkatkan integrasi sensori dan aktivitas system saraf otonom (Potter 2005). Penggunaan *Virgin Coconut Oil* (VCO) atau minyak kelapa murni pada stimulasi kutan mengakibatkan asam lemak berikatan dengan keringat kemudian melapisi permukaan kulit sehingga dapat menahan air di stratum corneum (Eurell & Frappier, 2006). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh senam kaki dan stimulasi kutaneus dengan *Virgin Coconut Oil* terhadap sensasi serta kelembaban kulit kaki pada diabetesi.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperimen* dengan menggunakan rancangan *one group pre test post test design*. Penelitian ini menggunakan 3 (tiga) kelompok dan masing-masing kelompok mendapat perlakuan yang berbeda. Kelompok pertama mendapat perlakuan senam kaki, kelompok kedua mendapat perlakuan masase dengan VCO dan kelompok ketiga mendapat perlakuan gabungan senam kaki dan masase dengan VCO. Penelitian ini telah dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Abiansemal III. Pemilihan sampel mengikuti kriteria

inklusi: 1) Minimal telah 3 tahun terdiagnosa diabetes mellitus, 2) Tidak merokok aktif, 3) Tidak sedang dalam keadaan hipertensi dan 4) Tidak dalam program olah raga khusus. Jumlah sampel yang diambil untuk tiap kelompok adalah 20 orang. Jadi seluruh sampel dalam penelitian ini adalah 60 orang yang diambil dengan teknik acak sederhana.

Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer meliputi: sensasi kaki dan kelembaban kulit kaki. Data sensasi dan kelembaban kulit kaki di kumpulkan dengan metode pemeriksaan fisik. Pemeriksaan sensasi kaki menggunakan alat monofilament Semmes-Weinstein dan pemeriksaan kelembaban kulit kaki menggunakan *skin moisture analyzer*

Pengaruh senam kaki dan stimulasi kutaneus dengan *Virgin Coconut Oil* terhadap sensasi serta kelembaban kulit kaki pada diabetesi dianalisis dengan uji manova. Penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan 95% atau alpha (α) 0,05. Jika hasil uji $p < \alpha$, maka H_0 ditolak atau hipotesa diterima dengan pernyataan ada pengaruh senam kaki yang digabung dengan stimulasi kutaneus dengan VCO terhadap sensasi dan kelembaban kulit kaki.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketiga kelompok responden masing-masing diawali dengan pemeriksaan sensasi menggunakan alat monofilamen serta pemeriksaan kelembaban kaki dengan *moistore skin*. Karakteristik responden DM di Puskesmas Abiansemal III meliputi usia dan jenis kelamin disajikan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Deskripsi Usia Responden Pasien DM

Kelompok	Jumlah	Uisa Mini mum	Usia Maxi mum	Usia rata-rata
Senam kaki dan VCO	20	52	75	61.6
Masase VCO	20	48	76	60.2
Senam kaki	20	52	75	61.2
Jumlah total	60			

Berdasarkan tabel 1, menunjukkan bahwa karakteristik responden pasien DM yang diteliti berdasarkan usia berada pada rentang 48 – 76 tahun dengan usia rata-rata adalah 61 tahun. Kelompok usia tersebut merupakan usia pra lanjut usia sampai dengan lanjut usia.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Responden DM

Jenis Kelamin	Kelompok Senam kaki dan VCO		Kelompok VCO		Kelompok Senam Kaki	
	f	%	f	%	f	%
Laki – Laki	13	65	10	50	8	40
Perempuan	7	35	10	50	12	60
Jumlah	20	100	20	100	20	100

Berdasarkan data tabel 2, menunjukkan bahwa karakteristik responden DM berdasarkan jenis kelamin pada kelompok Senam kaki dan VCO sebagian besar adalah laki-laki (65%), pada kelompok VCO berimbang antara laki dan perempuan, dan kelompok senam kaki sebagian besar perempuan (60%).

Tabel 3. Deskripsi Kelembaban Kulit Kaki Sebelum dan Setelah Dilakukan masase VCO pada Pasien DM

Variabel	N	Mean	SE	Sd	P. Value
1	2	3	4	5	6
Kelembaban Kaki sebelum masase VCO	20	22.6%	1.9%	8.6%	0.00
Kelembaban Kaki setelah masase VCO	20	24.5%	1.8%	8.0%	

Berdasarkan data pada tabel 3, dapat dilihat bahwa rata-rata peningkatan nilai kelembaban kulit kaki pasien sebelum dan setelah masase VCO yaitu 1.9 dan dengan nilai $P = 0.00$ yaitu lebih kecil dari 0,05 ini berarti bahwa H_0 ditolak yaitu ada perbedaan kelembaban kulit kaki sebelum dan setelah masase dengan VCO.

Tabel 4. Deskripsi Kelembaban Kulit Kaki Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam kaki pada Pasien DM

Variabel	N	Mean	SE	Sd	P. Value
1	2	3	4	5	6
Kelembaban Kaki sebelum Senam Kaki	20	28.69	2.9	12.9	0.00
Kelembaban Kaki setelah Senam Kaki	20	30.64	2.7	12.3	

Berdasarkan data pada tabel 4, dapat dilihat bahwa rata-rata peningkatan nilai kelembaban kulit kaki pasien DM sebelum dan setelah dilakukan senam kaki adalah 1.95, dengan nilai $P = 0.00$ yaitu lebih kecil dari 0,05 ini berarti bahwa H_0 ditolak yaitu ada perbedaan kelembaban kaki sebelum dan setelah senam kaki.

Hasil Analisa Senam kaki, masase dengan VCO, Senam kaki digabung Masase VCO terhadap Sensasi dan kelembaban Kulit kaki pada Pasien DM

Untuk mengetahui efektifitas perlakuan senam kaki, masase VCO, Senam kaki yang digabung dengan Masase VCO terhadap sensasi dan kelembaban kaki menggunakan uji statistic Manova karena memiliki tiga variable bebas dan dua variable terikat. Hasil Uji Manova menunjukkan bahwa pengaruh senam kaki, masase VCO, senam kaki digabung dengan VCO terhadap sensasi kaki dengan nilai $p = 0.37$ dan lebih besar dari $\alpha (0.05)$, maka tidak ada perbedaan yang signifikan. Jadi pemberian senam kaki, masase VCO, senam kaki yang digabung dengan VCO memiliki efektifitas

yang sama dalam meningkatkan sensasi kaki.

Pengaruh senam kaki, masase VCO, senam kaki digabung dengan VCO terhadap kelembaban kaki dengan nilai $p = 0.00$ yang lebih kecil dari $\alpha (0.05)$, maka ada perbedaan yang signifikan. Pemberian senam kaki yang digabung dengan VCO memberikan peningkatan rata-rata 9.3%, sementara senam kaki dan VCO hanya memberi peningkatan 1.9%. Jadi perlakuan senam kaki yang digabung dengan masase dengan VCO lebih efektif meningkatkan kelembaban kulit kaki dibandingkan dengan hanya pemberian senam kaki atau masase VCO saja.

Waspadji (2010), menyatakan dengan melakukan latihan kaki (senam kaki) maka vaskularisasi pada penderita diabetes melitus dapat diperbaiki. Pada saat melakukan senam, maka sejumlah otot dalam kaki akan aktif. Ilyas (2013) menyatakan bahwa otot yang aktif membutuhkan glukosa sebagai sumber energy yang lebih banyak. Kebutuhan energi yang besar mengakibatkan reseptor-reseptor insulin pada sel otot bertambah dan merangsang kelenjar keringat lebih aktif. Kepekaan ini terus bertahan dalam waktu yang cukup lama setelah latihan.

Latihan senam kaki dan digabung dengan masase VCO, secara bersama-sama meningkatkan kelembaban kulit. Eurell & Frappier (2006), menyatakan setelah bersentuhan dengan tubuh, minyak akan berikatan dengan keringat. Ikatan minyak dengan keringat kemudian melapisi permukaan kulit dan menahan air di stratum corneum. Tertahannya air dalam stratum korneum mengakibatkan proses penguapan berkurang sehingga kulit tetap lembab.

Disamping menjaga kelembaban kulit, penelitian Lucida dkk (2008), membuktikan bahwa VCO dapat melembutkan kulit. Pada penelitian tersebut, diperoleh bukti bahwa kandungan asam laurat dan oleat dalam *virgin coconut oil* yang bersifat melembutkan kulit. Selain menjaga kelembaban dan kelembutan kulit, asam laurat dan asam kaprilat yang terkandung

dalam VCO diduga sebagai anti virus, anti bakteri, dan anti jamur. Penelitian Anasthasia (2008), membuktikan bahwa VCO dapat digunakan sebagai anti bakteri *Staphylococcus aureus Rosenbach*.

Melakukan senam kaki yang digabung dengan masase VCO bukanlah satu-satunya cara untuk memperbaiki kelembaban kulit kaki. Disamping melakukan latihan, mengontrol gula darah merupakan hal yang sangat penting. Latihan senam dan masase dengan VCO baru memberikan arti yang bermakna jika kadar gula darah diabetisi terkontrol. Hal ini diperkuat dengan pendapat Subekti (2014) yang menyatakan bahwa salah satu upaya penting pengelolaan DM dengan neuropati diabetic adalah dengan pengendalian kadar gula darah. Soewondo (2013) menguraikan bahwa kendali glikemik yang baik akan menurunkan risiko komplikasi pada diabetes melitus sebesar 20 -30%. The United Kingdom Prospective Diabetes Study (dalam Soewondo, 2013) membuktikan bahwa setiap penurunan 1% akan menurunkan risiko komplikasi sebesar 37%. Oleh sebab itu diabetisi direkomendasikan untuk menjaga agar gula darahnya dapat mendekati nilai normal.

SIMPULAN

Penelitian ini menemukan bahwa pemberian senam kaki yang digabung dengan masase VCO memiliki pengaruh yang sama dengan pemberian senam kaki saja atau masase VCO terhadap peningkatan sensasi kaki. Namun berbeda dengan senam kaki yang digabung dengan VCO lebih efektif untuk meningkatkan kelembaban kaki dibandingkan dengan hanya melakukan senam kaki atau masase VCO saja.

DAFTAR RUJUKAN

Alonso, A., Meramis, D. D., Fisher, D. F., 2010. *Peripheral Vascular Disease*. The United States of America: Jones & Bartlett Publishers

Amani. .F, (2010). *Faktor Risiko Terjadinya Neuropati Sensoris Perifer pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2*.

(online), (<http://alumni.unair.ac.id>), diakses 30 Januari 2014.

American Diabetes Association (ADA). 2013. *Peripheral Neuropathy*, (online), (<http://www.diabetes.org>), diakses 30 Januari 2014.

Amin, S. 2009. *Cocopreneurship Aneka Peluang Bisnis Dari Kelapa*. Yogyakarta: Lily Publisher.

Boulton, A.2005. Management of Diabetic Peripheral Neuropathy. *Clinical Diabetes*. 23(1): 9-15

Boulton, A. 2005. Management of Diabetic Peripheral Neuropathy. *Clinical Diabetes*. 23(1): 9-15

Burns D.K., dan Kumar V. 2007. *Sistem Saraf*. Dalam: Robbins dkk (ed). Buku Ajar Patologi. Edisi VII. Jakarta: EGC.711 - 734.

Canadian Diabetes Association. 2012. *Skin Problems: Skin disorders associated with diabetes*, (Online), (<http://www.diabetes.ca>), diakses 26 Desember 2013

Clayton, W. & Elasy, T. 2009. A Review of the Pathophysiology, Classification, and Treatment of Foot Ulcers in Diabetic Patients. *Clinical Diabetes*, 27 (2): 52-58.

Clare-Salzler M.J., dkk. 2007. *Pankreas*. Dalam: Robbins dkk (ed). Buku Ajar Patologi. Edisi VII. Jakarta: EGC.711 - 734.

Departemen Kesehatan RI. 2009. *Tahun 2030 Prevalensi Diabetes Melitus Di Indonesia Mencapai 21,3 Juta Orang*. Jakarta:Depkes RI

Eurell, J., Frappier, B. (2006). *Dellmann's Textbook of Veterinary Histology (6th Edition)*. Australia: Blackwell Publishing Asia.

Harefa, K. dan Artika sari. 2011. *Pengaruh Senam Kaki Terhadap Sirkulasi Darah kaki Pada pasien Diabetes Melitus di Ruang Penyakit Dalam RSU DR. Pringadi Medan*. (online). (<http://sari-mutiara.ac.id>). diakses 29 April 2015.

Lucida, H., Salman, Hervian, S. (2008). Uji daya peningkat penetrasi Virgin Coconut Oil (VCO) dalam basis krim.

- Jurnal Sains & Teknologi Farmasi*, 13 (1): 1-15.
- Manaf, A. 2010. *Insulin: Mekanisme Sekresi dan Aspek Metabolisme*. Dalam: Sudoyo A.W. dkk (ed).Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid III. Edisi V. Jakarta: InternaPublishing. 1896 - 1899.
- Markendeya, N., Martina V., Mathew, A. 2000. *Sweat function in the diabetic foot*. *Indian J Dermatol Venereol Leprol*, 70 (1): 18-19.
- Pocock, S.J. 2008. *Clinical Trials a Practical Approach*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Price, SA. Dan Lorraine M. Wilson. 2005. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-proses Penyakit*. Edisi 6. Jakarta: EGC.
- Purboyo, D. 2010. *Prevalensi Neuropati Perifer Sensoris pada Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Periode Bulan Agustus 2010 di Poli Diabetes Mellitus RSUD Dr. Soetomo Surabaya*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
- Pusat Data & Informasi PERSI. 2011. *Deteksi Diabetes dari Kelainan Kaki* (online), (<http://www.pdpersi.co.id>) diakses online 16 Januari 2014).
- Pusat Data & Informasi PERSI. 2011. *Neuropati Diabetik Menyerang Lebih dari 50% Penderita Diabetes*, (online), (<http://www.pdpersi.co.id>) diakses online 16 Januari 2014).
- Rini, T. R.2008. *Faktor-faktor Risiko Ulkus Diabetika pada Penderita Diabetes Melitus (Studi Kasus di RSUD Dr. Moewardi Surakarta)*, (Online), (<http://eprints.undip.ac.id>), diakses 16 September 2013).
- Samer, K.H., 2012. Prevalence of Skin Manifestations in Diabetes Mellitus at King Abdulaziz University Hospital. *Saudi Journal of Internal Medicine*, 2 (1): 19-22.
- Setiawan, Y., 2013. *Senam Kaki untuk Penderita Diabetes Melitus*. (online), (<http://www.lkc.or.id>), diakses 21 Januari 2014.
- Sircar, S. 2008. *Principles of Medical Physiology*. The United States of America: Thieme
- Slevin, M. 2011. *Therapeutic of Angiogenesis for Vascular Diseases*. New York: Spinger Smeltzer & Bare. 2002. Buku Ajar Keperawatan Medikal-Bedah: Brunner & Suddarth. Edisi 8. Vol 2. Jakarta: EGC.
- Smeltzer, S. & Bare, B. 2008. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah*. Brunner& Suddarth. Volume 2 Edisi 8. Jakarta : EGC.
- Smeltzer, S. & Bare, B. 2008. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah*. Brunner& Suddarth. Volume 3 Edisi 8. Jakarta : EGC.
- Soegondo, S. 2009. *Hidup Secara Mandiri dengan Diabetes Melitus, .. KencingManis, Sakit Gula*. Jakarta: FKUI.
- Subekti, I. 2010. *Neuropati Diabetik*. Dalam: Sudoyo A.W. dkk (ed).Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid III. Edisi V. Jakarta: Interna Publishing.1947-1956.
- Sudoyo, A., Setiyohadi, B., Alwi, I., Simadibrata, M., Setiati, S. 2009. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III*. Jakarta: InternaPublishing
- Sunaryo, T. dan Sudiro. 2014. *Pengaruh Senam Diabetik Terhadap Penurunan Resiko Ulkus Kaki Diabetik Pada Pasien DM Tipe 2 di Perkumpulan Diabetik*, (online). (<http://www.poltekkes-solo.ac.id>). diakses 29 April 2015.
- Suyono, S. 2013. *Patofisiologi Diabetes Melitus dalam Soegondo, dkk (ed), Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Edisi Ke-2. Cetakan ke-9. Jakarta: Badan Penerbit FKUI
- Tanenbergs, R. J. 2009. *Diabetic Peripheral Neuropathy : Painful or Painless*, (online), (<http://www.turner-white.com>), diakses 30 Januari 2014).
- Wahyuni. T.D. 2013. *Ankle Brachial Index (ABI) Sesudah Senam Kaki Diabets pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*. (online). (<http://ejournal.umm.ac.id>). diakses 29 April 2015.

- Waspadji, S. 2009. *Komplikasi Kronik Diabetes: Mekanisme Terjadinya, Diagnosis, dan Strategi Pengelolaan*. Dalam: Sudoyo A.W. dkk (ed). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid III. Edisi V. Jakarta: Interna Publishing.1922-1929.
- Waspadji, S. 2009. Kaki Diabetes. Dalam: Sudoyo A.W. dkk (ed).*Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid III. Edisi V. Jakarta: InternaPublishing.1961-1966.
- Wolf, S., Kirchhof, B., Reim, M. 2006. *The Ocular Fundus: From Finding to Diagnosis*. New York: Theime
- Yunir, EM. Dan Suharko Soebardi. 2010. *Terapi non Farmakologis pada Diabetes Melitus*. Dalam: Sudoyo A.W. dkk (ed).*Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid III. Edisi V.