

KEJADIAN KAKI DIABETIK PASIEN DIABETES MELITUS BERDASARKAN FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI

Septi Kurniasari*, Elly Nurachmah**, Dewi Gayatri***

Abstrak

Kaki diabetik merupakan komplikasi yang sangat menakutkan bagi pasien DM karena risiko amputasi yang sangat tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kejadian kaki diabetik pada pasien DM. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan pengumpulan data secara *cross sectional*. Sampel sebanyak 136 pasien DM yang mempunyai kelainan bentuk kaki dan luka kaki. Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa ada hubungan senam kaki, perawatan kaki, kepatuhan dalam pencegahan luka, kontrol gula darah, pengetahuan, dan diet dengan kejadian kaki diabetik. Analisis multivariat menunjukkan hanya ada 3 variabel yang merupakan faktor paling berkontribusi yaitu senam kaki, kepatuhan dalam pencegahan luka, dan pengetahuan. Rekomendasi hasil penelitian ini adalah melakukan konseling dan senam diabetes secara rutin.

Kata kunci: diet, kaki diabetik, kepatuhan pencegahan luka, kontrol gula darah, pengetahuan pasien, senam kaki

Abstract

Foot problems in diabetes is one the most frightening complications for diabetic patients because of the possibility of amputation. The purpose of this study was to analyze the factors which contribute to foot problems. This research was an analytic descriptive research with cross sectional method design. The sample used for this study was 136 diabetic patients who suffered from foot problems or deformities. The result from bivariate analysis showed that there was a relationship between foot exercise, foot care, compliance in preventing foot injury, control of blood glucose level, patient's knowledge, and diet with the incidence of foot problems. Whilst the multivariate analysis showed there were only 3 variables which contributed to this incidence. They were foot exercise, compliance in preventing foot injury and patient's knowledge. This study recommended to have a routine counseling and diabetic exercise regularly.

Key Words: diet, diabetic foot, compliance to the preventive measurements, glucose control, patients' knowledge, foot exercise

PENDAHULUAN

Saat ini upaya penanggulangan penyakit DM belum menempati skala prioritas utama dalam pelayanan kesehatan, walaupun diketahui dampak negatif yang ditimbulkannya cukup besar, salah satunya adalah masalah kaki diabetik. Kaki diabetik adalah kaki terinfeksi, dan atau kerusakan jaringan yang lebih dalam yang terkait dengan gangguan neurologis dan vaskuler (WHO, 2002).

Masalah kaki diabetik yang sering dijumpai adalah lepuh, penebalan dan pengerasan kulit akibat ukuran sepatu yang tidak pas, mata ikan pada telapak kaki, kulit belah, infeksi jamur disela jari kaki, infeksi sekitar kuku, atau pertumbuhan kuku kedalam serta luka akibat memotong kuku. Semua kondisi ini merupakan komplikasi yang sangat menakutkan bagi pasien oleh karena resiko amputasi yang sangat tinggi. Setelah pasien DM

menjalani amputasi, dalam tiga tahun berikutnya sekitar 30% diantaranya akan menjalani amputasi pada bagian tubuh lain. Bahkan dua per tiga dari pasien yang menjalani amputasi akan meninggal lima tahun kemudian (Toha, 2006). Banyak faktor yang dapat dihubungkan dengan terjadinya kaki diabetik. Saat ini belum banyak yang meneliti hal tersebut. Berdasar fenomena diatas, perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis faktor yang berkontribusi terhadap kejadian kaki diabetik pada pasien DM dan menentukan faktor paling dominan yang berkontribusi terhadap kejadian kaki diabetik pada pasien DM di RSUDAM Propinsi Lampung tahun 2007.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain studi deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional* yang dilakukan pada 136 responden.

Teknik *non probability sampling* yaitu *purposive sampling* digunakan untuk menentukan sampel pada penelitian ini. Kriteria inklusi untuk menentukan sampel adalah pasien DM yang mempunyai masalah kaki diabetik.

Alat pengumpulan data berupa kuesioner dan lembar observasi diet, kontrol gula darah serta *grade* luka kaki berdasarkan klasifikasi Wagner: *Grade 0* (kelainan bentuk kaki/ tidak ada luka) dan *Grade 1-5* (ulkus dan gangren/ ada luka).

Analisis data pada penelitian ini diolah dengan program statistik. Analisis univariat digunakan untuk mendapatkan gambaran statistik deskriptif karakteristik responden, senam kaki, pemeriksaan dan perawatan kaki, kepatuhan pencegahan luka, kontrol gula darah, pengetahuan pasien, diet, umur, dan jenis kelamin, kejadian kaki diabetik berdasarkan klasifikasi Wagner.

Analisis bivariat digunakan untuk melihat hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen. Uji statistik yang digunakan adalah uji *Chi Square* pada variabel senam kaki, perawatan kaki, kepatuhan pencegahan luka, kontrol gula darah, pengetahuan, diet, dan jenis kelamin, dan kejadian kaki diabetik karena variabel yang digunakan adalah katagorik dan katagorik dengan kemaknaan 0,05 dan CI 95%.

Uji statistik lain yang digunakan adalah dengan menggunakan uji *t* independen pada variabel umur. Sedangkan analisis multivariat digunakan untuk melihat hubungan yang paling bermakna dari variabel penelitian dengan menggunakan regresi logistik.

HASIL

Hasil Analisis Univariat

Hasil penelitian menunjukkan rata – rata umur responden adalah 55,85 tahun (95% CI:54,18-57,5), median 57,00 tahun dengan standar deviasi 9,877 tahun. Umur termuda 19 tahun dan umur tertua 77 tahun. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini rata-rata umur responden adalah diantara 54,18 sampai 57,5 tahun.

Data hasil penelitian tentang distribusi responden dapat dilihat pada tabel 1.1, sedangkan karakteristik responden dapat dilihat pada gambar 1.1.

Tabel 1.1
Distribusi Responden Berdasarkan Karakteristik Jenis Kelamin, Pendidikan, Pekerjaan, Status Perkawinan, Lama Menderita DM di Salah Satu Rumah Sakit di Propinsi Lampung, 2007 (n=136)

Karakteristik Responden	Jumlah (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin:		
Laki laki	54	39,7
Wanita	82	60,3
Pendidikan:		
Tidak sekolah	1	0,7
SD	26	19,1
SMP	18	13,2
SMA	63	46,3
Diploma dan Sarjana	28	20,6
Pekerjaan:		
Tidak kerja	3	2,2
IRT	46	33,8
Dagang	5	3,7
Swasta	14	10,3
PNS	58	42,6
Buruh	4	2,9
Tani	6	4,4
Status perkawinan:		
Belum Menikah	2	1,5
Menikah	134	98,5
Lama menderita DM:		
< 10 Tahun	101	74,3
10 – 20 Tahun	31	22,8
> 20 Tahun	4	2,9

Hasil Analisis Bivariat

Hasil analisis hubungan antara senam kaki dengan kejadian kaki diabetik diperoleh bahwa ada 41 dari 102 (40, 8%) pasien DM yang tidak melakukan senam kaki sesuai teori dan mempunyai luka kaki. Dari analisis lebih lanjut ada perbedaan proporsi yang bermakna terhadap kejadian luka kaki antara pasien DM yang sesuai teori melakukan senam kaki dengan yang tidak sesuai teori melakukan senam kaki ($p= 0,001$, $\alpha= 0,05$).

Hasil analisis hubungan antara perawatan kaki dengan kejadian kaki diabetik diperoleh bahwa ada 38 dari 99 (38, 5%) pasien DM yang tidak melakukan perawatan kaki rutin dan mempunyai luka kaki. Dari analisis lebih lanjut ada perbedaan proporsi yang bermakna terhadap kejadian luka kaki antara pasien *Diabetes Mellitus* (DM) yang rutin melakukan perawatan kaki dengan yang tidak rutin melakukan perawatan kaki ($p= 0,024$, $\alpha= 0,05$).

Hasil analisis hubungan antara kepatuhan dalam pencegahan luka dengan kejadian kaki diabetik diperoleh bahwa ada 36 dari 84 (42,9%) pasien DM yang tidak patuh melakukan pencegahan luka dan mempunyai luka kaki.

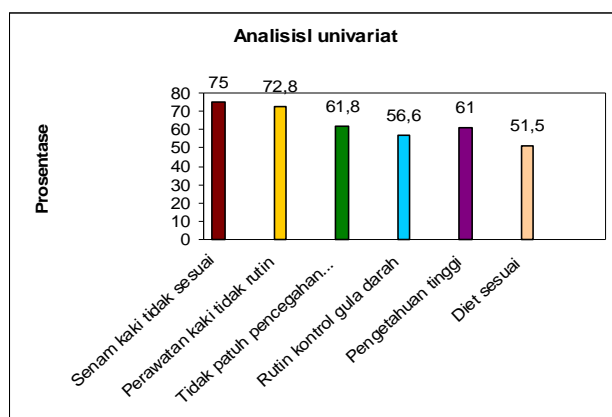
Dari analisis lebih lanjut ada perbedaan proporsi yang bermakna terhadap kejadian luka kaki antara pasien DM yang patuh melakukan pencegahan luka dengan yang tidak patuh melakukan pencegahan luka ($p=0,002$, $\alpha=0,05$).

Hasil analisis hubungan antara kontrol gula darah dengan kejadian kaki diabetik diperoleh bahwa ada 26 dari 59 (44,1%) pasien DM yang tidak rutin melakukan kontrol gula darah dan mempunyai luka kaki. Dari analisis lebih lanjut ada perbedaan proporsi yang bermakna terhadap kejadian luka kaki antara pasien DM yang rutin melakukan kontrol gula darah dengan yang tidak rutin melakukan kontrol gula darah ($p=0,018$, $\alpha=0,05$).

Hasil analisis hubungan antara pengetahuan dengan kejadian kaki diabetik diperoleh bahwa ada 26 dari 53 (49,1%) pasien DM yang mempunyai pengetahuan rendah dan mempunyai luka kaki. Dari analisis lebih lanjut ada perbedaan proporsi yang bermakna terhadap kejadian luka kaki antara pasien DM yang mempunyai pengetahuan tinggi dengan yang mempunyai pengetahuan rendah ($p=0,002$, $\alpha=0,05$).

Hasil analisis hubungan antara diet dengan kejadian kaki diabetik diperoleh bahwa ada 28 dari 66 (42,4%) pasien DM yang tidak sesuai melakukan diet dan mempunyai luka kaki. Dari analisis lebih lanjut ada perbedaan proporsi yang bermakna terhadap kejadian luka kaki antara pasien DM yang sesuai melakukan diet dengan yang tidak sesuai melakukan diet ($p=0,024$, $\alpha=0,05$).

Gambar 1.1
Gambaran senam kaki, perawatan kaki, kepatuhan pencegahan luka, kontrol gula darah, pengetahuan, dan diet serta kaki diabetik responden



Rata rata umur responden yang mempunyai luka kaki adalah 53,52 dengan standar deviasi 9,466. Dari analisis lebih lanjut tidak ada perbedaan yang signifikan rata-rata umur responden yang tidak mempunyai luka kaki dengan yang mempunyai luka kaki ($p=0,057$, $\alpha=0,05$). Hasil analisis hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian kaki diabetik diperoleh bahwa ada 27 dari 82 (32,9%) pasien DM yang berjenis kelamin wanita dan mempunyai luka kaki. Dari analisis lebih lanjut tidak ada perbedaan proporsi kejadian yang bermakna terhadap luka kaki antara pasien DM yang berjenis kelamin wanita dengan yang berjenis kelamin laki - laki ($p=1,000$, $\alpha=0,05$).

Hasil Analisis Multivariat

Pada proses analisis multivariat setelah dilakukan seleksi bivariat, pemilihan model penentu, dan pengujian interaksi, ternyata variabel senam kaki, kepatuhan pencegahan luka dan pengetahuan merupakan faktor dominan yang berkontribusi terhadap kejadian kaki diabetik. Hasil analisis multivariat didapatkan bahwa variabel senam kaki merupakan variabel yang paling signifikan berkontribusi terhadap kejadian kaki diabetik, karena memiliki *p value* paling rendah ($p=0,009$), dengan nilai OR sebesar 5,605. Nilai ini berarti bahwa responden yang melakukan senam kaki tidak sesuai teori mempunyai peluang 5,605 kali untuk berkontribusi terjadi luka kaki dibandingkan dengan yang melakukan senam kaki sesuai teori setelah dikontrol oleh kepatuhan dalam pencegahan luka dan pengetahuan.

Hasil analisis multivariat didapatkan bahwa variabel kepatuhan dalam pencegahan luka memiliki nilai OR sebesar 2,705. Nilai ini berarti bahwa responden yang tidak patuh melakukan pencegahan luka mempunyai peluang 2,705 kali untuk berkontribusi ada luka kaki dibandingkan dengan yang patuh melakukan kepatuhan pencegahan luka setelah dikontrol oleh senam kaki dan pengetahuan.

Hasil analisis multivariat didapatkan bahwa variabel pengetahuan nilai OR sebesar 2,851. Nilai ini berarti bahwa responden yang mempunyai pengetahuan rendah mempunyai peluang 2,851 kali untuk berkontribusi mengalami luka kaki dibandingkan dengan pengetahuan tinggi setelah dikontrol oleh kepatuhan dalam pencegahan luka dan senam kaki.

Berdasarkan pemodelan tahap akhir tersebut, maka dapat dibuat rumus persamaan hasil uji regresi logistiknya sebagai berikut:

$$Z = -3,291 + 1,724 \text{ senam kaki} + 0,995 \text{ kepatuhan dalam pencegahan luka} + 1,048 \text{ pengetahuan.}$$

Berdasarkan pemodelan tahap akhir tersebut, maka persamaan yang dapat dibuat tentang kemungkinan (probabilitas) kontribusi kejadian kaki diabetik di salah satu Rumah Sakit di Propinsi Lamongan yaitu:

$$f(Z) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3)}}$$

Nilai $f(Z)$ diganti $P(X)$

$P(\text{kejadian kaki diabetik})$

$$= \frac{1}{1 + e^{-(-3,291 + 1,724 \text{ senam kaki} + 0,995 \text{ kepatuhan pencegahan luka} + 1,048 \text{ pengetahuan})}}$$

Contoh aplikasi :

Untuk melihat prediksi berapa probabilitas untuk kejadian kaki diabetik yang melakukan senam kaki sesuai teori (0), tidak patuh (1) dan pengetahuan rendah (1) adalah:

Aplikasi:

$$= \frac{1}{1 + e^{-(-3,291 + 1,724 \cdot 0 + 0,995 \cdot 1 + 1,048 \cdot 1)}} \\ = 0,223 \text{ (22,3\%)}$$

Berdasarkan aplikasi pemodelan tersebut, dapat diketahui bahwa probabilitas seorang penderita DM untuk terkena kaki diabetik apabila ia menerapkan senam kaki sesuai teori namun tidak patuh dan berpengetahuan rendah adalah 22,3%.

PEMBAHASAN

Kejadian kaki diabetik dapat terjadi bila mengenai saraf sensoris sehingga akan terjadi hilang rasa yang menyebabkan pasien tidak dapat merasakan rangsang nyeri sehingga kehilangan daya kewaspadaan proteksi kaki terhadap rangsang dari luar. Akibatnya, kaki lebih rentan terhadap luka meskipun terhadap trauma kecil. Bila sudah terjadi

luka, akan memudahkan kuman masuk melalui luka tersebut yang akan menyebabkan infeksi.

Senam kaki merupakan variabel yang dominan dalam analisis multivariat. Hal ini sesuai hasil penelitian yang dilakukan oleh Yamasitha dkk bahwa latihan kaki yang dilakukan oleh perawat selama 5 menit sama atau lebih efektif dibandingkan dengan *Intermittent Pneumatic Foot Compression (IPC) Device* untuk meningkatkan puncak aliran darah vena femoral dan efeknya ini akan berakhir 2 jam (Yamasitha, 2005). Hal ini didukung pula oleh hasil penelitian Cutrell (2000), bahwa latihan yang teratur merupakan salah satu tindakan terbaik yang dapat dilakukan untuk merawat diri sendiri pada pasien DM dan gagal ginjal, Rasmussen, Lauszus, dan Hermansen (1994) menyimpulkan bahwa latihan sedang *postprandial* akan mengurangi kadar gula darah ($p=0,03$).

L.A. Lavery (2006) menyebutkan bahwa perawatan kaki dapat mencegah komplikasi luka. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menunjukkan ada perbedaan proporsi yang bermakna kejadian luka kaki antara perawatan kaki dengan kejadian kaki diabetik. Penelitian ini juga didukung oleh hasil Carrington et al. (2001), mengatakan bahwa program perawatan kaki pada pasien DM yang mengalami amputasi pada salah satu kakinya merupakan tindakan strategi mengurangi terjadinya amputasi pada kaki lainnya karena dapat mengidentifikasi adanya *Peripheral Vascular Disease*.

Adanya perbedaan proporsi yang bermakna kejadian luka kaki antara kepatuhan dalam pencegahan luka dengan kejadian kaki diabetik. Variabel ini juga masuk dalam faktor dominan pada analisis multivariat. Hal ini sesuai dengan pendapat Greenspan (1990) yang mengatakan bahwa kunci yang paling penting adalah mencegah terjadinya luka pada kaki. Pencegahan ini secara langsung akan mengurangi kemungkinan amputasi karena kaki diabetik akan mengalami gangren sebesar 30 kali.

Hal yang sama dikatakan oleh Darmono (2000) bahwa komplikasi pembuluh darah perifer dapat terjadi 40 kali pada orang yang mengalami *Diabetes Melitus (DM)*. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan proporsi yang bermakna kejadian luka kaki antara kontrol gula darah dengan kejadian kaki diabetik.

Hal diatas juga sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh C.L Martin (2006) bahwa pasien DM akan terhindar dari *neuropathy* jika mereka rutin melakukan kontrol terhadap tingkat kadar gula darah. Pendapat yang sama juga dikemukakan oleh Boike (2002) bahwa *Neuropathy* tidak *reversible*, maka penting bagi pasien dengan diagnosa awal *Neuropathy* agar tidak terjadi perkembangan yang lebih lanjut, salah satunya adalah dengan cara pengontrolan gula darah. Culleton (1999) menyatakan bahwa kontrol gula darah juga dapat mengurangi komplikasi mikrovaskuler diabetik termasuk *Peripheral Sensory Neuropathy* dan perkembangan *ulcer* kaki.

Pasien yang mendapatkan program pendidikan secara intensif dapat membantu pasien DM menjadi lebih baik dengan penyakitnya dan dapat melakukan perawatan terhadap diri sendiri juga menunjukkan perbaikan dalam tingkat gula darah (Ko & Collegues, 2007). Hal tersebut memperkuat hasil penelitian ini yang menemukan bahwa pengetahuan adalah salah satu faktor yang dominan dalam kejadian kaki diabetik. Selain itu, Paterson, Thorne & Dewia, 1998) menyebutkan juga bahwa dengan pengetahuan pengenalan masalah yang didapatkan pasien akan dapat menyeimbangkan antara hidup dengan diabetes dengan keinginan untuk hidup normal dengan cara mengontrol dirinya sendiri hal yang terbaik yang harus dilakukan pada seorang diabetisi.

Penelitian ini juga menunjukkan, adanya perbedaan proporsi yang bermakna antara diet dengan kejadian kaki diabetik. Hal ini sesuai dengan pendapat Olsu (1999) yang mengatakan bahwa diet adalah salah satu manajemen diabetes yang baik. Diet yang tidak sesuai yang akan menyebabkan terjadinya luka kaki pada *grade* yang lebih besar.

Hal ini disebabkan karena diet akan mempengaruhi terjadinya peningkatan gula darah, dengan demikian maka jika gula darah meningkat maka akan menyebabkan kualitas sirkulasi ke bagian ekstremitas tidak baik sebagai akibat kerusakan pembuluh darah, dan hal ini akan memperlambat proses penyembuhan luka seperti adanya infeksi luka dan yang lebih parah lagi yaitu amputasi pada kaki. Namun, pada variabel umur didapatkan tidak adanya hubungan yang signifikan antara umur dengan kejadian luka kaki.

Hal ini berbeda dengan pendapat Sarjaini Jamal (2004) yang menyatakan bahwa kelompok usia yang terbanyak mengalami penyakit sistem sirkulasi adalah usia 45 tahun keatas. Demikian juga dengan pendapat yang disampaikan oleh Syahputra (2003) bahwa usia 40 sampai 80 tahun merupakan ada resistensi jaringan *peripheral* terhadap aksi insulin sehingga kadar insulin dapat mencapai normal bahkan tinggi.

Hasil penelitian juga bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh “*Cardiovascular Heart Study (CHS)*” di Amerika dari tahun 1996-1997 didapati hanya 12 % populasi lanjut usia dengan DM yang mencapai kadar gula darah di bawah nilai acuan yang ditetapkan *American Diabetes Association*, sehingga 50% lanjut usia mengalami gangguan dalam pembuluh darah. Dari uraian diatas dapat diasumsikan bahwa umur tidak secara langsung mempengaruhi kejadian kaki diabetik tetapi ada faktor lain seperti perilaku gaya hidup.

Pada variabel jenis kelamin juga tidak adanya hubungan yang signifikan dengan kejadian luka kaki. Hal ini bertentangan dengan teori, bahwa resiko jenis kelamin laki laki beresiko untuk terjadinya luka kaki pada pasien DM adalah 2 kali lebih besar daripada wanita walaupun mekanismenya belum jelas (*National Diabetes Information clearinghouse*, 2002). Hasil penelitian ini berbeda dengan teori bisa juga diasumsikan karena dari hasil univariat responden sebagian besar adalah wanita yang biasanya wanita lebih banyak mengerjakan pekerjaan rumah tangga dan jarang melakukan perilaku gaya hidup seperti merokok atau minum alkohol.

KESIMPULAN

Perawatan pada kaki bagi pasien DM merupakan hal yang esensial karena satu dari lima pasien yang masuk ke rumah sakit adalah sebagai akibat dari kaki diabetik. Ada perbedaan proporsi yang bermakna kejadian kaki diabetik antara senam kaki, perawatan kaki, kepatuhan pencegahan luka, kontrol gula darah, pengetahuan, dan diet. Umur dan jenis kelamin bukan menjadi faktor perancu tetapi merupakan faktor modifikasi terhadap kejadian kaki diabetik. Senam kaki, kepatuhan dalam pencegahan luka, dan pengetahuan pasien merupakan variabel yang paling berkontribusi terhadap kaki diabetik

Penelitian ini dapat menjadi pertimbangan bagi pihak RS untuk membuat protap bahwa setiap pasien DM yang mempunyai kaki diabetik atau tidak mempunyai kaki diabetik diberikan konseling tentang pencegahan terjadinya kaki diabetik ataupun pencegahan perkembangan kaki diabetik, dan pengembangan sarana persiapan berbagai jenis bentuk dan ukuran makanan yang sesuai dengan kenyataan. Perawat juga bekerjasama dengan tim laboratorium dan tim medis dalam kegiatan pemeriksaan gula darah, memfasilitasi senam diabetes, dan memiliki ruangan khusus konseling. Selain itu, pengembangan media-media yang cukup baik dan metode pelaksanaan yang bersifat interaktif, membentuk suatu klub diabetes, dan memasang media elektronik di ruang rawat inap.

Untuk tatanan layanan diluar RS diharapkan dapat melakukan survey data dalam rangka pembuatan program senam diabetes dan program kesehatan kaki untuk dimasukkan dalam program kesehatan lansia dan keluarga. Pengembangan program penerangan terhadap masyarakat, dan meningkatkan jumlah *Home Health Care*, bagi pasien DM sendiri diharapkan dapat melakukan perubahan perilaku dan meningkatkan kesadaran diri akan pentingnya kesehatan pada kaki. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan melakukan penelitian quasi eksperimen mengenai efektifitas senam kaki terhadap sirkulasi pada bagian kaki (SS, HH, DW).

* Staf Pelaksana RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Propinsi Lampung

** Staf Akademik Keilmuan Medikal Bedah FIK UI, Depok

*** Staf Akademik Keilmuan Dasar Keperawatan dan Keperawatan Dasar FIK UI, Depok

KEPUSTAKAAN

- Black, J.M., & Hawks, J.H. (2005). *Medical surgical nursing: Clinical management for positives outcomes*. Philadelphia: WB Saunders.
- Boike. (2002), *Practical guide for examining and treating the diabetic foot*. Diperoleh dari <http://66.218.69.11/search/cache?ei>.
- Carrington, A.L, et al. (2001). A foot care program for diabetic unilateral over-limb amputees. *Journal of Clinical And Applied Research And Education*, 24(2), 216-221.
- Culleton. (1999). *Preventing diabetic foot complication: Tight glucosa control and patient education are the keys* (simposium). Diperoleh dari http://www.postgradmed.com/issues/1999/07_99/culleton.htm.
- Habershaw, & Chzran. (1995). *Introduction to the diabetic foot*. Diperoleh dari http://ww.latrobe.edu.au/podiatry/diabetesresource/diabetes_lecture_4.
- Ignatavicius, D.D., Workman, M.L., & Mishler, M.A. (1999). *Medical surgical nursing across the healthcare continuum*. Philadelphia: WB Saunders.
- Jamal,S. (2004), Deskripsi penyakit sistem sirkulasi: Penyebab utama kematian di Indonesia. *Cermin Dunia Kedokteran*, 142, 2004: 5.
- Martin. (2006). *Strict blood glucose control helps prevent nerve damage in people with diabetes*. Diperoleh dari <http://www.diabetes.org/diabetes-research/summaries/martin-nerve-damage.jsp>.
- Misnadiarly. (2001). *Permasalahan kaki diabetes dan upaya penanggulangannya*. Diperoleh dari <http://www.tempo.co.id/medika/arsip/052001/hor-1.htm>.
- Morton, P.G., Fontaine, D.K., Hudak, C.M., & Gallo, B.M. (2005). *Critical care nursing: a holistic care nursing*. Philadelphia: Lippincott.
- Olsu. (1999). *Diagnosis and management of diabetes melitus*. San Fransisco: California Univercity.
- Rasmussen,O.W., Lauszus, F.F., & Hermansen, K. (1994). Effect of Postprandial Exercise on Glycemic Response in IDDM Subject. *Journal of Clinical And Applied Research And Education*, 17(10), 1203-1205.
- Supariasa, I.D.N., Bakri, B., Fajar, I. (2001). *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: EGC.
- Toha. (2006). *Paling ditakuti tetapi bisa dihindari*. Diperoleh dari <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0601/06/kesehatan/34572.htm>.