



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGARUH LATIHAN *RANGE OF MOTION* (ROM) ANKLE
TERHADAP PROSES PENYEMBUHAN ULKUS KAKI DIABETIK
DI RSUD Dr. Hi. ABDUL MOELOEK DAN RSUD JENDRAL A. YANI
PROPINSI LAMPUNG**

TESIS

**IHSAN TAUFIQ
NPM 0906594961**

**FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN
PROGRAM MAGISTER ILMU KEPERAWATAN
UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK, JULI 2011**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGARUH LATIHAN *RANGE OF MOTION* (ROM) ANKLE
TERHADAP PROSES PENYEMBUHAN ULKUS KAKI DIABETIK
DI RSUD Dr. Hi. ABDUL MOELOEK DAN RSUD JENDRAL A. YANI
PROPINSI LAMPUNG**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Keperawatan**

**IHSAN TAUFIQ
NPM 0906594961**

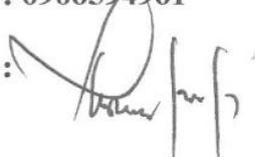
**FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN
PROGRAM STUDI PASCASARJANA ILMU KEPERAWATAN
KEKHUSUSAN KEPERAWATAN MEDIKAL MEDAH
UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK, JULI 2011**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ihsan Taufiq

NPM : 0906594961

Tanda Tangan : 

Tanggal : 7 Juli 2011

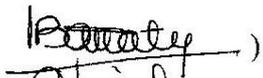
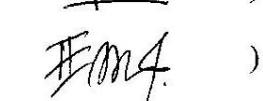


HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : Ihsan Taufiq
NPM : 0906594961
Program Studi : Pascasarjana Fakultas Ilmu Keperawatan
Universitas Indonesia
Judul Tesis : Pengaruh latihan *range of motion* (ROM) ankle
terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik
di RSUD Dr. Hi. Abdul Moeloek dan RSUD
Jendral A. Yani Propinsi Lampung

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Keperawatan pada Program Studi Pascasarjana Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing	: Dewi Irawaty, MA., Ph.D	()
Pembimbing	: Lestari Sukmarini, S.Kp., MNS	()
Penguji	: Tuti Herawati, S.Kp., MN	()
Penguji	: Ernawati, S.Kp., M.Kep., Sp. KMB	()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : Juli 2011

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, akhirnya peneliti dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul “Pengaruh latihan *range of motion* (ROM) ankle terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik di RSUD Dr. Hi. Abdul Moeloek dan RSUD Jendral A. Yani Propinsi Lampung”.

Dalam penyusunan tesis ini, peneliti mendapat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Dewi Irawaty, MA., PhD, selaku Dekan FIK UI dan selaku Dosen Pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini.
2. Lestari Sukmarini, S.Kp., MNS, selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini.
3. Tuti Herawati, S.Kp., MN atas kritik dan masukan dalam penyusunan tesis ini.
4. Ernawati, S.Kp., M.Kep., Sp.KMB atas masukan dalam penyusunan tesis ini.
5. Direktur Utama RSUD Dr. Hi. Abdul Moeloek yang telah memberikan ijin peneliti untuk melakukan penelitian di rumah sakit yang Bapak pimpin.
6. Direktur RSUD Jendral A. Yani Metro yang telah memberikan ijin peneliti untuk melakukan penelitian di rumah sakit yang Bapak pimpin.
7. Bagian Diklat, Supervisor rawat inap dan Supervisor ruang paviliun, Kepala Ruangan Mawar, Kepala Ruangan Kutilang, Kepala Ruangan Murai, Kepala Ruangan Kenanga, Kepala Ruangan Paviliun A, Kepala Ruangan Paviliun B, dan Kepala Ruangan Paviliun C RSUD Dr. Hi. Abdul Moeloek yang telah mendukung peneliti dengan memberikan kesempatan peneliti untuk mendapatkan data pada penelitian ini.
8. Bagian Diklat, Kepala Ruangan Bedah, Kepala Ruangan Paviliun RSUD Jendral A. Yani Metro yang telah mendukung peneliti dengan memberikan kesempatan peneliti untuk mendapatkan data pada penelitian ini.

9. Pak Sidik, Bu Apriyanti, Mas Zaikar, Mb Lia, Mas Edy Armansyah, Mb Elis Melinda, yang telah meluangkan waktu diantara kesibukannya untuk membantu dalam usaha memperoleh data yang diperlukan pada penelitian ini.
10. Mb Dewi atas pengaturan jadwalnya. Mb Devi, Pak Yayat, Pak Agus yang telah memfasilitasi peneliti dalam persiapan sampai penyelesaian tesis ini. Kemudian Pak Udin atas motivasinya.
11. Rekan-rekan mahasiswa khususnya Program Magister Keperawatan Medikal Bedah angkatan tahun 2009 yang telah saling mendukung dan membantu selama proses penyusunan tesis ini.
12. Orang tua, istri dan putri-putriku tercinta yang senantiasa memberikan motivasi kepada peneliti selama mengikuti pendidikan.
13. Semua pihak yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini.

Semoga segala bantuan dan kebaikan, menjadi amal sholeh yang akan mendapat balasan yang lebih baik dari Allah SWT.

Selanjutnya peneliti sangat mengharapkan masukan, saran dan kritik demi perbaikan tesis ini sehingga dapat digunakan untuk pengembangan ilmu dan pelayanan keperawatan khususnya perawatan ulkus kaki diabetik

Depok , Juli 2011

Peneliti

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ihsan Taufiq
NPM : 0906594961
Program Studi : Pascasarjana Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia
Fakultas : Ilmu Keperawatan
Jenis karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

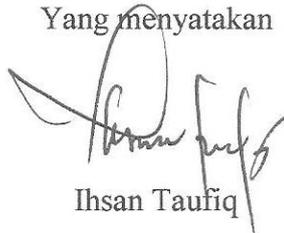
**Pengaruh latihan range of motion (ROM) ankle terhadap proses
penyembuhan ulkus kaki diabetik di RSUD Dr. Hi. Abdul Moeloek dan
RSUD Jendral A. Yani Propinsi Lampung.**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 7 Juli 2011

Yang menyatakan


Ihsan Taufiq

ABSTRAK

Nama : Ihsan Taufiq
Program Studi : Pascasarjana Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia
Judul : Pengaruh latihan *range of motion* (ROM) ankle terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik di RSUD Dr. Hi. Abdul Moeloek dan RSUD Jendral A. Yani Propinsi Lampung

Ulkus kaki diabetik adalah komplikasi kronik diabetes melitus yang mengakibatkan kerusakan kulit yang dapat meluas ke tendon, otot, tulang atau persendian. Ulkus kaki, infeksi, neuroarthropati dan penyakit arteri perifer mengakibatkan gangren dan amputasi ekstremitas bagian bawah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh latihan ROM ankle terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik di rumah sakit di propinsi Lampung. Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimen pre post test dengan kelompok kontrol, melibatkan 7 responden kelompok intervensi dan 7 responden kelompok kontrol. Teknik pengambilan sampel dengan *non probability consecutive sampling*. Penelitian ini menggunakan *t test*, diperoleh hasil adanya perbedaan yang signifikan rata-rata skor penyembuhan ulkus kaki diabetik antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol setelah dilakukan latihan ROM ankle ($p = 0,001$; $\alpha = 0,05$). Demikian juga terbukti tidak ada hubungan antara lama sakit DM ($p = 0,656$; $\alpha = 0,05$), GDN ($p = 0,648$; $\alpha = 0,05$), GDPP ($p = 0,883$; $\alpha = 0,05$) dan infeksi ulkus ($p = 1,000$; $\alpha = 0,05$) dengan skor penyembuhan ulkus kaki diabetik. Peneliti memberikan saran agar latihan ROM ankle dapat diterapkan pada perawatan ulkus kaki diabetik sesuai dengan formula yang ada. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan dengan jenis gerakan yang lain, melibatkan tidak hanya sendi ankle. Selain itu dilakukan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih besar.

Kata kunci: ulkus kaki diabetik, latihan ROM ankle

Daftar pustaka 72 (2002 – 2011)

- Nama** : Ihsan Taufiq
Study Program : Post Graduate Program Faculty of Nursing University of Indonesia
Title : The effect of ankle range of motion (ROM) exercises to the healing process of diabetic foot ulcers at Dr. Hi. Abdul Moeloek hospital and Jendral A. Yani hospital in the Province of Lampung

Diabetic foot ulcer is a chronic complication of diabetes melitus disease resulting in destructruction of skin that can spread to tendons, muscles, bones or joints. Foot ulcers, infections, neuroarthropati and peripheral arterial disease lead to gangrene and amputation of the lower extremities. The purpose of this study was to determine the effect of ankle ROM exercises on the healing of diabetic foot ulcers in the hospital province of Lampung. This study used quasi-experimental design pre-post test with control group. This study recruited 7 respondents intervention group and 7 respondents control group by non probability consecutive sampling. The *t test* result showed that there was a significant difference in the mean score of the healing of diabetic foot ulcers between the intervention and control group after ankle ROM exercise ($p = 0.001$; $\alpha = 0.05$). There are no relationship among the illness period of DM ($p = 0.656$; $\alpha = 0.05$), GDN ($p = 0,648$; $\alpha = 0,05$), GDPP ($p = 0,883$; $\alpha = 0,05$) and ulcers infection ($p = 1.000$; $\alpha = 0,05$) with a score of healing diabetic foot ulcers. The researcher suggested that ankle ROM exercises could be applied to the diabetic foot ulcers care in accordance with the existing formula. Further research needs to be done with other types of movement, involving not only the ankle joint, but also other parts of joints. In addition the study should be recruite a larger number of samples.

Key words: diabetic foot ulcers, ankle ROM exercises

References 72 (2002 - 2011)

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SKEMA	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Diabetes Melitus	8
2.1.1 Pengertian	8
2.1.2 Klasifikasi	9
2.1.3 Kriteria Diagnostik	10
2.1.4 Pengelolaan	11
2.2 Ulkus Kaki Diabetik	18
2.2.1 Pengertian	18
2.2.2 Etiologi	18
2.2.3 Patofisiologi	19
2.2.4 Klasifikasi	23
2.2.5 Penatalaksanaan	25
2.2.6 Penyembuhan	27
2.2.7 Perlambatan Penyembuhan	29
2.3 Latihan ROM	31
2.3.1 Pengertian	31
2.3.2 Tujuan	32
2.3.3 Jenis latihan	32
2.3.4 Kontra indikasi	33
2.3.5 Prosedur Latihan	33
2.3.6 Hubungan ROM Ankle Dengan Penyembuhan Ulkus Kaki Diabetik	35
2.4 Evaluasi Ulkus Kaki Diabetik	36
2.5 Kerangka Teori	37
BAB 3 KERANGKA KONSEP, HIPOTESIS DAN DEFINISI OPERASIONAL	
3.1 Kerangka Konsep	38
3.2 Hipotesis	39
3.3 Definisi Operasional	39

BAB 4	METODE PENELITIAN	
	4.1 Rancangan Penelitian	42
	4.2 Populasi dan Sampel	43
	4.3 Besar Sampel.....	44
	4.4 Cara Pengambilan Sampel	47
	4.5 Tempat dan Waktu Penelitian	47
	4.6 Etika Penelitian	47
	4.7 Alat Pengumpul Data	48
	4.8 Prosedur Pengumpulan Data	51
	4.9 Analisis Data	54
BAB 5	HASIL PENELITIAN	
	5.1 Analisis karakteristik responden.....	57
	5.2 Analisis kesetaraan karakteristik responden kelompok intervensi dan kelompok kontrol.....	62
	5.3 Analisis bivariat variabel dependen dan independen.....	64
	5.4 Analisis bivariat faktor konfounding terhadap skor penyembuhan ulkus kaki diabetik.....	67
BAB 6	PEMBAHASAN	
	6.1 Interpretasi dan diskusi hasil.....	69
	6.2 Keterbatasan penelitian.....	81
	6.3 Implikasi hasil penelitian	82
BAB 7	SIMPULAN DAN SARAN	
	7.1 Simpulan	83
	7.2 Saran-saran.....	84
	DAFTAR PUSTAKA	85
	LAMPIRAN-LAMPIRAN	

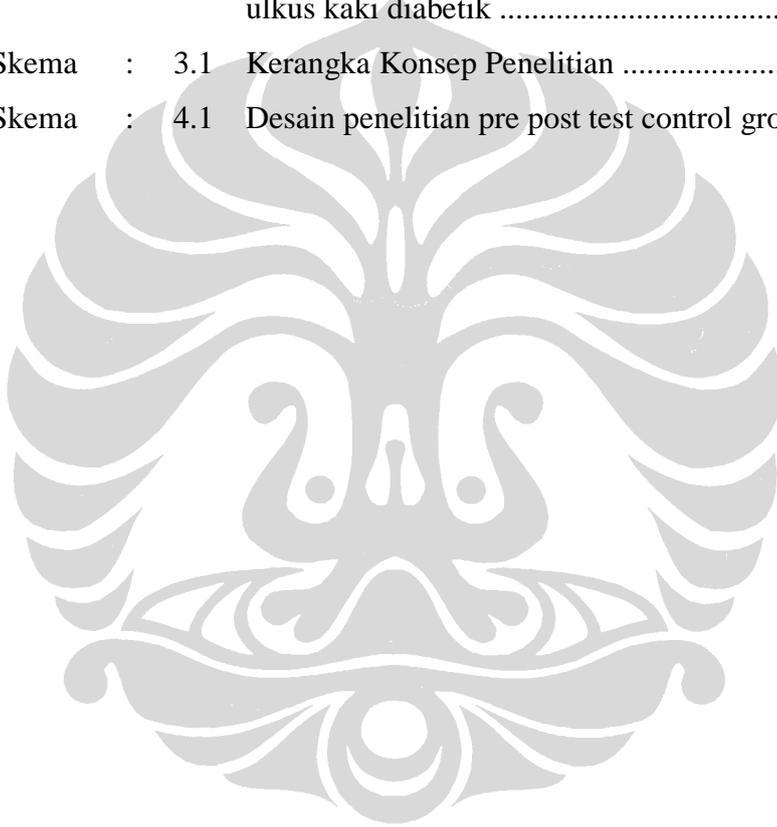
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel : 2.1 Perbedaan DM tipe 1 dan DM tipe 2	10
Tabel : 2.2 Obat hipoglikemik oral	15
Tabel : 2.3 Insulin yang beredar di Indonesia	16
Tabel : 2.4 Sistem klasifikasi ulkus Wagner	23
Tabel : 2.5 Sistem klasifikasi Ulkus University of Texas at San Antonio	23
Tabel : 2.6 Karakteristik ulkus arteri, vena dan neuropati	24
Tabel : 3.1 Definisi operasional variabel penelitian	40
Tabel : 4.3 Analisis kesetaraan karakteristik responden.....	56
Tabel : 4.4 Analisis bivariat variabel skor penyembuhan ulkus.....	56
Tabel : 4.5 Analisis bivariat variabel konfounding dan variabel dependen.....	56
Tabel : 5.1 Distribusi responden berdasarkan usia, kadar Hb, IMT, kadar albumin, nilai ABI, lama sakit DM, GDN dan GDPP pasien ulkus kaki Diabetik di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011.....	57
Tabel : 5.2 Distribusi frekwensi responden berdasarkan infeksi ulkus pasien ulkus kaki diabetik di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011.....	61
Tabel : 5.3 Distribusi frekuensi responden berdasarkan skor penyembuhan ulkus kaki diabetik kelompok kontrol dan kelompok intervensi di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011.....	61
Tabel : 5.4 Analisis kesetaraan usia, kadar Hb, IMT, kadar albumin, nilai ABI, lama sakit DM dan kadar gula darah antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol penderita ulkus kaki diabetik di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011.....	63

Tabel	:	5.5	Analisis kesetaraan karakteristik infeksi ulkus responden dengan ulkus kaki diabetik di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011.....	63
Tabel	:	5.6	Analisis rerata skor ulkus kaki diabetik kelompok Intervensi dan kontrol sebelum dan setelah dilakukan latihan ROM ankle di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011.....	65
Tabel	:	5.7	Analisis perbedaan skor ulkus kaki diabetik setelah dilakukan latihan ROM ankle pada kelompok intervensi kelompok kontrol di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011.....	66
Tabel	:	5.8	Analisis selisih skor ulkus kaki diabetik kelompok intervensi dan kelompok kontrol di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011.....	66
Tabel	:	5.9	Analisis korelasi kadar gula darah dan lama sakit DM terhadap skor ulkus kaki diabetik setelah dilakukan latihan ROM di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011.....	67

DAFTAR SKEMA

	Halaman
Skema : 2.1 Patogenesis ulkus kaki diabetik	22
Skema : 2.2 Kerangka teori pengaruh latihan ROM ankle terhadap ulkus kaki diabetik	37
Skema : 3.1 Kerangka Konsep Penelitian	38
Skema : 4.1 Desain penelitian pre post test control group	42



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran : 1 Lembar penjelasan penelitian
- Lampiran : 2 Lembar informed consent
- Lampiran : 3 Instrumen penelitian
- Lampiran : 4 Lembar observasi
- Lampiran : 5 Pengukuran ABI
- Lampiran : 6 Panduan penggantian balutan
- Lampiran : 7 Panduan latihan ROM ankle
- Lampiran : 8 Keterangan lolos kaji etik
- Lampiran : 9 Surat izin penelitian dari RSUD Dr. Hi. Abdul Moeloek
- Lampiran : 10 Surat izin penelitian dari RSUD Jendral A. Yani
- Lampiran : 11 Daftar riwayat hidup

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut *World Health Organization* (WHO) jumlah penderita Diabetes Melitus (DM) tipe 2 di Indonesia meningkat tiga kali lipat dalam 10 tahun terakhir dan pada tahun 2010 mencapai 21,3 juta orang. Bahkan jumlahnya meningkat setiap tahun sehingga menjadikan Indonesia sebagai negara dengan jumlah penderita DM terbanyak dan merupakan urutan keempat di dunia setelah India, China, dan Amerika Serikat (Subekti, 2010; Sedyaningsih, 2010).

WHO dalam Setacci, Donato, dan Chisci (2009), White dan McIntosh (2008) menyatakan bahwa kejadian DM pada tahun 2000 adalah 171 juta orang dan akan terus meningkat diperkirakan menjadi 366 juta pada tahun 2030. Penderita DM potensial mengalami penyakit arteri perifer sebesar 30% dan ulkus kaki diabetik sebesar 4%-10% dengan insiden kejadian 1% - 4% tiap tahunnya.

Penderita DM akan mengalami komplikasi ulkus kaki diabetik (Cahyono, 2007; Bentley & Foster, 2007) dan pada umumnya ulkus kaki diabetik disebabkan oleh faktor neuropati (40-70%), penyakit arteri neuroiskemia (15%-45%) dan penyakit pembuluh darah perifer (15% - 24%) (White & McIntosh, 2008).

Ulkus kaki diabetik merupakan jenis luka kronik yang penyebabnya multi faktor. Untuk itu penting sekali mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang berkaitan dengan luka kronik untuk mengupayakan penyembuhan secepat mungkin (Benbow, 2009). Perawatan luka telah mengalami perkembangan yang sangat pesat terutama dalam dua dekade terakhir. Teknologi dalam bidang kesehatan memberikan kontribusi yang sangat menunjang dalam praktek perawatan luka. Disamping itu, isu terkini yang terkait dengan manajemen perawatan luka adalah perubahan profil pasien, dimana pasien dengan kondisi penyakit degeneratif dan kelainan metabolik semakin banyak

ditemukan. Kondisi tersebut sering memperberat kondisi luka sehingga perawatan yang tepat diperlukan agar proses penyembuhan bisa tercapai dengan optimal (Cahyono, 2007).

Pada saat melakukan perawatan pasien dengan luka, penyembuhan luka atau penutupan luka merupakan tujuan utama yang paling diharapkan. Penyembuhan luka didefinisikan sebagai kembalinya integritas jaringan yang mengalami trauma dan pemulihan kekuatan tegangan kulit yang terluka. (Deodhar & Rana, 1997 dalam Bryant & Nix, 2007). Pada pasien dengan ulkus kaki diabetik penyembuhan luka lebih sering dipengaruhi oleh adanya neuropati dan penyakit vaskuler sehingga manajemen luka harus bertujuan untuk mencegah terjadinya komplikasi (Bentley & Foster, 2008).

Bryant dan Nix (2007) menyatakan bahwa untuk mencapai proses penyembuhan luka prinsip-prinsip manajemen perawatan luka harus diterapkan guna mencapai kondisi fisiologis pasien. Beberapa prinsip manajemen luka meliputi melakukan pengontrolan atau mengeliminasi faktor penyebab, memberikan dukungan sistemik untuk mengurangi kofaktor potensial yang ada, kemudian mempertahankan kondisi fisiologi lokal lingkungan luka.

Inovasi dan penelitian dalam perawatan ulkus kaki diabetik telah banyak dilakukan, diantaranya adalah penggunaan kalsium alginat, madu, zinc, maggot, tekanan negatif, terapi stimulasi elektrik, terapi oksigen hiperbarik dan lain-lain. Adanya inovasi dan penelitian itu tentunya dilakukan untuk meningkatkan proses penyembuhan luka yang terbaik pada ulkus diabetik.

William, Harding, dan Price (2007) menyatakan bahwa ulkus kaki diabetik dihubungkan dengan adanya penyakit makro dan mikro vaskuler. *Transcutaneous oxygen tension* (TcPO₂) digunakan untuk mengkaji perfusi kutaneus. Penurunan nilai TcPO₂ kaki dihubungkan dengan penyakit obstruksi arteri perifer (PAOD) yang merupakan faktor risiko terbesar menjalani amputasi kaki pada pasien DM. Lebih jauh dinyatakan bahwa pada pasien DM memiliki nilai TcPO₂ lebih rendah dibandingkan dengan pasien

non diabetic dengan atau tanpa penyakit arteri. Hal ini ada kaitan berhubungan dengan perubahan biokemikal dan fisiologikal mikrovaskular, akibat akumulasi *advanced glycation end products* (AGEs) yang mempengaruhi difusi oksigen.

Penelitian yang dilakukan oleh Frosig, Christian, Richter, dan Erik (2009), Copeland, Crank, Hall, dan Milbourn (2010), William, Harding, dan Price (2007), Nursiswati (2007), Erlina (2008) menunjukkan bahwa latihan kaki (*foot exercise*) memiliki pengaruh positif terhadap perkembangan pasien DM. Beberapa pengaruh dimaksud adalah terjadinya peningkatan ambilan (*uptake*) glukosa pada otot yang aktif karena proses translokasi *glucose transporter* (GLUT4) ke dalam membrane plasma, peningkatan pada TcPO₂ dan penurunan TcPCO₂ yang menunjukkan peningkatan perfusi kutaneus, penurunan gejala neuropati perifer, menurunkan kadar glukosa darah, peningkatan nilai *ankle brakhial indeks* (ABI). Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2010) menunjukkan ada pengaruh elevasi kaki terhadap perkembangan penyembuhan ulkus diabetik.

Bentuk intervensi latihan kaki adalah latihan *range of motion* (ROM). Perawat melakukan tindakan latihan rentang gerak sendi secara pasif maupun aktif guna meningkatkan kenyamanan dan keamanan, dan mencegah komplikasi pada pasien-pasien yang tidak mampu turun dari tempat tidur (*bed rest care*) (Dochterman & Bulechek, 2004).

Latihan ROM cenderung dilakukan pada kasus muskuloskeletal atau kasus-kasus neurologi. Latihan ROM yang dilakukan secara pasif dan aktif membantu mencegah kekakuan pada sendi dan kontraktur pada otot. Pasien diharuskan melakukan masing-masing latihan 3 – 5 kali, 3 – 4 kali perhari bilamana pasien berbaring di tempat tidur (*bedridden*). Latihan ROM ini dilakukan pada pasien-pasien setelah operasi, pasien yang mengalami luka bakar, pasien dengan myastenia gravis, Guillain Barre syndrome, fase rehabilitasi, pasien dengan masalah kronik, dan pasien-pasien yang mengalami keterbatasan mobilitas fisik (Ignatavicius & Workman, 2006)

Penelitian tentang latihan ROM yang dilakukan oleh Tseng, Chen, Wus, dan Lin (2007), Astrid (2008) menunjukkan hasil pada pasien stroke mengalami peningkatan sudut persendian, fungsi aktivitas, persepsi nyeri dan gejala depresi, kekuatan otot dan kemampuan fungsional meningkat, sedangkan Ika (2010) melakukan latihan ROM pada pasien DM menunjukkan peningkatan bermakna rerata nilai ABI setelah diberikan *active lower ROM*.

Seseorang yang menderita penyakit DM memiliki risiko tinggi mengalami ulkus kaki diabetik sebagai akibat komplikasi angiopati yang dialami dan pada akhirnya akan berdampak mengalami amputasi jika tidak dilakukan perawatan secara maksimal. Untuk menghindari terjadinya amputasi maka diperlukan perawatan luka yang berdasarkan pada prinsip-prinsip manajemen perawatan luka, karena faktor yang menghambat penyembuhan ulkus kaki diabetik sangat kompleks baik secara sistemik maupun lokal.

Penelitian terkait penatalaksanaan ulkus kaki diabetik telah banyak dilakukan. Jull, Parag, Walker, Maddison, Kerse, dan Johns (2009) menyatakan bahwa terapi kompresi (*compression therapy*) efektif dalam penyembuhan ulserasi vena. Dalam penelitiannya tentang program latihan *progresive resistance* elevasi tumit ditambahkan dengan kompresi pada otot-otot betis pada pasien dengan ulkus kaki menyimpulkan bahwa adanya peningkatan *ejection fraction* yang signifikan tetapi efek latihan pada penyembuhan ulkus kaki masih memerlukan investigasi lebih lanjut. Petunjuk praktik klinis untuk mencegah ulkus vena merekomendasikan bahwa latihan ankle (*ankle exercise*) dan berjalan bertujuan meningkatkan pompa otot betis (Steed, *et al.* 2008; Jull, Parag, Walker, Maddison, Kerse & Johns (2009). Hal yang sama juga dinyatakan oleh Ignatavicius dan Workman (2006) bahwa latihan kaki (*leg exercise*) juga meningkatkan aliran balik vena (*venous return*). Pompa betis (*calf pumping*) akan meningkatkan *venous return* dan akan menurunkan edema yang terjadi pada ulkus kaki diabetik yang pada akhirnya memfasilitasi difusi oksigen dan nutrisi pada areal periulkus yang berdampak positif terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik.

Bila merujuk pada beberapa hasil penelitian yang sudah dilakukan diatas, masih sedikit penelitian tentang pengaruh latihan ROM terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik, sedangkan latihan ROM khususnya pada ankle kemungkinan memiliki pengaruh positif bila diterapkan pada penderita DM dengan ulkus kaki diabetik dalam rangka membantu proses penyembuhan lukanya dengan mengoptimalkan vaskularisasi periulkus. Terlebih lagi latihan ROM adalah salah satu tindakan keperawatan berupa latihan fisik yang dapat dilakukan oleh pasien maupun keluarga secara mandiri setelah memperoleh pendidikan kesehatan sebelumnya. Oleh karena itu untuk bisa diaplikasikan sebagai salah satu tindakan yang berperan dalam proses penyembuhan ulkus kaki diabetik, penting kiranya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh latihan ROM pada ekstremitas bawah khususnya bagian ankle terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik.

1.2 Rumusan Masalah

Pengaruh latihan ROM telah membuktikan bahwa dapat berpengaruh terhadap peningkatan sudut persendian, fungsi aktivitas, persepsi nyeri dan gejala depresi, peningkatan kekuatan otot dan kemampuan fungsional pada pasien yang menderita gangguan pada sistem persarafan dan sistem muskuloskeletal. Akan tetapi masih sedikit bukti pengaruh latihan ROM pada ekstremitas bawah khususnya bagian ankle terhadap penyembuhan ulkus kaki diabetik.

Berdasarkan pada pertimbangan tersebut di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimanakah pengaruh latihan ROM pada bagian ankle terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Diketahui pengaruh latihan ROM ankle terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik.

1.3.2 Tujuan khusus

Tujuan khusus penelitian ini meliputi:

- a. Diketahui rata-rata skor penyembuhan ulkus kaki diabetik sebelum perlakuan pada kelompok kontrol
- b. Diketahui rata-rata skor penyembuhan ulkus kaki diabetik sesudah perlakuan pada kelompok kontrol
- c. Diketahui rata-rata skor penyembuhan ulkus kaki diabetik sebelum perlakuan pada kelompok intervensi
- d. Diketahui rata-rata skor penyembuhan ulkus kaki diabetik sesudah perlakuan pada kelompok intervensi
- e. Diketahui perbedaan rata-rata skor penyembuhan ulkus kaki diabetik sebelum dan sesudah perawatan luka pada kelompok kontrol
- f. Diketahui perbedaan rata-rata skor penyembuhan ulkus kaki diabetik sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok intervensi
- g. Diketahui perbedaan rata-rata skor penyembuhan ulkus kaki diabetik antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi yang mendapat perlakuan
- h. Diketahui perbedaan rata-rata selisih skor penyembuhan ulkus kaki diabetik antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi
- i. Diketahui hubungan faktor konfounding: Kadar gula darah, lama sakit DM dan infeksi ulkus terhadap skor penyembuhan ulkus kaki diabetik.

1.4 Manfaat penelitian

1.4.1 Pelayanan keperawatan

Tenaga kesehatan khususnya tim perawatan luka dapat menerapkan latihan ROM ankle dalam perawatan ulkus kaki diabetik dan diharapkan dapat mempercepat proses penyembuhan ulkus kaki diabetik.

1.4.2 Pendidikan keperawatan

Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam program pendidikan termasuk dalam kurikulum program studi.

1.4.3 Pengembangan ilmu keperawatan

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar dalam memperdalam penelitian lebih lanjut terkait latihan ROM dalam perawatan ulkus kaki diabetik guna dihasilkan konsep dan atau teknologi terbaru terkait perawatan ulkus kaki diabetik.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan diuraikan tentang penyakit Diabetes Melitus (DM), ulkus kaki diabetik serta latihan *range of motion* (ROM)

2.1 Diabetes Melitus

2.1.1 Pengertian

American Diabetes Association (ADA) (2011) menyatakan DM adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Hiperglikemia kronik pada DM berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi atau kegagalan beberapa organ tubuh, terutama mata, ginjal, syaraf, jantung dan pembuluh darah.

DM adalah penyakit kronik progresif yang dikarakteristikan dengan ketidakmampuan tubuh dalam melakukan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein, yang menyebabkan hiperglikemia (peningkatan kadar gula dalam darah) (Black & Hawk, 2009).

Dapat disimpulkan bahwa DM merupakan penyakit kronik progresif metabolik yang dikarakteristikan dengan ketidakmampuan tubuh dalam melakukan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein, yang menyebabkan hiperglikemia, terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya yang berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi atau kegagalan beberapa organ tubuh, terutama mata, ginjal, syaraf, jantung dan pembuluh darah.

Waspadji (2009) menyatakan jika penyakit DM tidak dikelola dengan baik akan dapat mengakibatkan terjadinya penyulit menahun, seperti penyakit serebro vaskuler, penyakit jantung koroner, penyakit pembuluh darah tungkai, penyulit pada mata, ginjal dan syaraf.

2.1.2 Klasifikasi

ADA (2011), Ignatavicius dan Workman (2006) mengklasifikasikan DM sebagai berikut:

a. Diabetes tipe 1

Destruksi primer pada sel-sel beta pankreas yang menyebabkan defisiensi absolut insulin yang diakibatkan oleh proses autoimun dan idiopatik.

b. Diabetes tipe 2

Dapat bervariasi dari resistensi insulin predominantly (utama) dengan defisiensi insulin relatif sampai kerusakan (*defect*) sekresi dengan resistensi insulin.

c. Diabetes tipe khusus (kondisi yang menyebabkan hiperglikemia)

1. Kerusakan genetik fungsi sel β
2. Kerusakan genetik kerja insulin
3. Penyakit eksokrin pankreas
4. Endokrinopati
5. Karena obat atau zat lain
6. Infeksi
7. Sebab imunologi yang jarang
8. Sindroma genetik lain yang berkaitan dengan DM

d. Diabetes melitus gestasional

Diabetes tipe 1 dan tipe 2 memiliki beberapa perbedaan karakteristik. Perbedaan karakteristik dari kedua jenis tipe DM dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Perbedaan Diabetes Melitus tipe 1 dan 2

VARIABEL	Tipe 1	Tipe 2
Nama lain	Diabetes juvenil, diabetes cenderung ketosis, diabetes melitus tergantung insulin	Diabetes maturiti, diabetes melawan ketosis, diabetes melitus tidak tergantung insulin
Umur onset	Biasanya dibawah 30 tahun, dapat timbul pada tiap usia	Puncaknya 50 tahun, dapat lebih cepat
Symptom	Serangan mendadak, haus, kehilangan berat badan	Seringkali tidak ada; haus, kelelahan, pandangan kabur, komplikasi vaskular dan neural
Etiologi	Infeksi virus	Tidak diketahui
Patologi	Destruksi sel beta pankreas	Resistensi insulin, disfungsi sel beta pankreas
Antigen	HLA-DR4, HLA -DR3	Tidak ada
Antibodi	Terdapat ICAs	Tidak ada
Endogen insulin dan C peptida	Tidak ada	Rendah, normal atau tinggi
Pewarisan	Resesif	Dominan, multifaktorial
Status nutrisi	Biasanya tidak obesitas	60 % - 80% obesitas
Insulin	Semua tergantung insulin	Membutuhkan 20% - 30%
Terapi medis nutrisi	wajib	wajib

Sumber: Ignatavicius & Workman (2006)

2.1.3 Kriteria diagnostik

Menurut ADA (2011) kriteria diagnostik DM merupakan salah satu dari kondisi berikut:

- a. $A_1C \geq 6,5\%$. ATAU
- b. Kadar Gula Darah Puasa (GDP) ≥ 126 mg/dl (7,0 mmol/l). Puasa didefinisikan tidak ada intake kalori dalam waktu minimal 8 jam.
ATAU

- c. Kadar Gula Darah 2 jam \geq 200 mg/dl (11,1 mmol/l) selama Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan 75 gr anhidrous glukosa yang dilarutkan dalam air (standar WHO) ATAU
- d. Pada pasien terdapat tanda klasik hiperglikemia atau krisis hiperglikemia, plasma glukosa random \geq 200 mg/dl (11,1 mmol/l).

2.1.4 Pengelolaan

Nazarko (2010) menyatakan bahwa bilamana seseorang didiagnosa menderita DM tipe 2, tindakan yang dilakukan bertujuan guna mempertahankan normoglycaemia (gula darah dalam batas normal), menurunkan gejala diabetes, mempertahankan atau meningkatkan kualitas hidup dan mencegah terjadinya komplikasi yang diakibatkan oleh diabetes misalnya stroke, serangan jantung, masalah penglihatan, kerusakan ginjal, kerusakan syaraf, ulkus kaki diabetik dan masalah sirkulasi pada kaki. Penatalaksanaan yang diberikan dengan cara meningkatkan kerjasama antara petugas kesehatan dan pasien DM guna mengatur atau memamanajemen asuhan sebaik mungkin. Hal ini sangat penting melakukan manajemen pada pasien diabetes mellitus dengan cara, mengontrol berat badan, latihan (*exercise*) dan mempertahankan diet sehat dan akan meningkatkan kualitas hidup (*quality of life*).

Waspadji (2009) menyatakan jika kadar glukosa darah dapat selalu dikendalikan dengan baik, diharapkan semua penyulit menahun yang timbul akibat diabetes dapat dicegah, paling sedikit dapat dihambat.

Selanjutnya Waspadji (2009) juga mengatakan dalam mengelola DM langkah pertama yang harus dilakukan adalah pengelolaan nonfarmakologis, berupa perencanaan makan dan kegiatan jasmani, baru kemudian kalau dengan langkah-langkah tersebut sasaran pengendalian DM yang ditentukan belum tercapai, dilanjutkan dengan penggunaan obat-obatan/ pengelolaan farmakologis.

Pilar utama pengelolaan DM meliputi perencanaan makan, latihan jasmani, obat berkhasiat hipoglikemia, penyuluhan dan monitoring gula darah

a. Perencanaan makan

Standar yang dianjurkan adalah makanan dengan komposisi yang seimbang dalam hal karbohidrat, protein, dan lemak sesuai dengan kecukupan gizi baik sebagai berikut karbohidrat 60% -70%, protein 10%-15% dan lemak 20%-25%.

Untuk menentukan status gizi, dipakai *Body Mass Index* (BMI) atau indeks massa tubuh (IMT) dengan formula yaitu

$$\text{BMI =IMT} = \frac{\text{BB (Kg)}}{\{\text{TB (m)}\}^2}$$

Klasifikasi IMT

< 18,5	berat badan kurang
18,5 – 22,9	berat badan normal
≥ 23,0	berat badan lebih
23,0 -24,9	dengan berisiko
25,0 – 29,9	obese I
≥ 30,0	obese II

b. Latihan jasmani

Latihan jasmani secara teratur merupakan bagian penting dalam perencanaan penatalaksanaan pasien diabetes melitus. Latihan memiliki pengaruh yang baik terhadap metabolisme karbohidrat dan sensitifitas insulin (Ignatavicius & Hawk, 2006).

Pada seseorang yang tidak menderita DM, glukosa digunakan selama latihan, seimbang dengan glukosa yang diproduksi di hati, dan

aktivitas tersebut tidak menimbulkan hiperglikemia maupun hipoglikemia.

Menurut Knowler *et al.* (2002); Ramachandran *et al.* (2006) dalam Copeland, Crank, Hall, dan Milbourn (2010) menyatakan bahwa intervensi aktivitas fisik yang dikombinasikan dengan diet akan menunjukkan penurunan risiko berkembangnya DM tipe 2 dibandingkan dengan hanya intervensi farmakologi sendiri.

Pernyataan yang sama juga dinyatakan oleh Gulve (2008), Zeqiri, Ylli, dan Zeqiri (2007) yang menyatakan bahwa latihan yang diikuti dengan intervensi diet merupakan terapi garis pertama pada pasien DM. Menurutnya latihan dapat mengontrol kadar gula darah sehingga mampu untuk mencegah terjadinya penyakit lain yang diakibatkan oleh peningkatan gula darah seperti penyakit kardiovaskuler.

Frosig, Christian, Richter, dan Erik (2009) menyatakan bahwa setelah dilakukan latihan tunggal (*treadmill*) pada otot, terjadi peningkatan uptake glukosa pada otot yang aktif karena proses translokasi GLUT4 ke dalam membrane plasma. Hal ini menunjukkan bahwa latihan sebagai stimulus yang tepat dalam mengatasi resistensi insulin yang merupakan karakteristik pasien DM tipe 2.

Holloszy (2005) dalam Copeland, Crank, Hall, dan Milbourn. (2010) menyatakan bahwa latihan aerobik berperan penting dalam hubungannya dengan meningkatkan signal insulin yaitu dengan meningkatkan protein GLUT4. GLUT4 bertanggungjawab dalam meningkatkan penggunaan glukosa ke dalam sel, memfasilitasi glukosa agar dapat digunakan sebagai energi pada saat latihan.

Waspadji (2009) mengatakan latihan jasmani secara teratur sedapat mungkin mencapai zona sasaran 75% - 85% denyut nadi maksimal

(220 – umur), disesuaikan dengan kemampuan dan kondisi penyakit peserta.

c. Pengelolaan farmakologis

Obat-obatan antidiabetik diindikasikan bilamana pasien dengan DM tipe 2 tidak dapat mengontrol glukosa darah dalam batas normal dengan pengaturan diet, latihan teratur dan manajemen stres.

Berdasarkan cara kerjanya, obat hipoglikemik oral (OHO) dibagi menjadi 4 golongan, yaitu:

- 1) Pemicu sekresi insulin: sulfonilurea dan glinid
- 2) Penambah sensitivitas terhadap insulin: metformin, tiazolidindion
- 3) Penghambat glukoneogenesis: metformin
- 4) Penghambat absorpsi glukosa: penghambat glukosidase alfa

Cara pemberian OHO, terdiri dari:

- 1) OHO dimulai dari dosis kecil dan ditingkatkan secara bertahap sesuai respon kadar glukosa darah, dapat diberikan sampai dosis maksimal
- 2) Sulfonilurea generasi I dan II : 15 – 30 menit sebelum makan
- 3) Glimpiride: sebelum/ sesaat sebelum makan
- 4) Repaglinid, Nateglinide: sesaat/ sebelum makan
- 5) Metformin: sebelum/ pada saat/ sesudah makan karbohidrat
- 6) Penghambat glukosidase alfa (acarbose): bersama suapan pertama
- 7) Tiazolidindion: tidak bergantung pada jadwal makan.

Tabel 2.2 Obat Hipoglikemik Oral

OHO	Generik	Nama Dagang	Mg/ tab	Dosis harian (mg)	Lama kerja (jam)	Frek/ hari	
Sulfonilurea	Klorpopamid	Diabenase	100-250	100-500	24-36	1	
	Glibenklamid	Daonil	2,5-5	2,5-5	12-24	1-2	
	Glipizid	Minidiab	5-10	5-20	10-16	1-2	
		Glucotrol-XL	5-10	5-20	12-16	1	
	Glikazid	Diamicon	80	80-240	10-20	1-2	
		Diamicon-MR	30	30-120	24	1	
	Glikuidon	Glurenom	30	30-120	6-8	2-3	
	Glimepirid	Amaryl	1,2,3,4	0,5-6	24	1	
		Gluvas	1,2,3,4	1 – 6	24	1	
		Amadiab	1,2,3,4	1 – 6	24	1	
Metrix		1,2,3,4	1 – 6	24	1		
Glinid	Repaglinid	NovoNorm	0,5	1,5-6	-	3	
	Nateglinid	Starlix	120	360	-	3	
Tiazolidindion	Rosiglitazon	Avandia	4	4-8	24	1	
	Pioglitazon	Actos	15,30	15,45	24	1	
		Deculin	15,30	15,45	24	1	
Penghambat Glukosidase α	Acarbose	Glucobay	50-100	100-300		3	
Biguanid	Metformin	Glucophage	500-850	250-3000	6-8	1-3	
		Glumin	500	500-3000	6-8	1-3	
	Metformin XR	Glucophage XR	500-750				
		Glumin XR	500	500-2000	24	1	
Obat kombinasi tetap	Metformin + glibenklamid	Glucovance	250/1,25	Total glibenklamid 20 mg/hari	12-24	1-2	
			500/2,5 500/5				
	Rosiglitazone + metformin	Avandamet	2/500 4/500	8/2000 (dosis maksimal)	12	2	
	Glimepirid + metformin	Amaryl-M	1/250 2/250	2/500 4/ 1000	-	2	
Rosiglitazone + Glimepirid	Avandaryl	4/1 4/2 4/4	8/4 (dosis maksimal)	24	1		

Sumber: Pusat Diabetes dan Lipid RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia (2009)

Untuk pasien yang sudah tidak dapat lagi dikendalikan kadar gula darahnya dengan kombinasi sulfonilurea dan metformin, langkah berikutnya yang mungkin akan diberikan adalah insulin.

Insulin yang diproduksi berdasarkan awal kerja, puncak kerja dan lamanya kerja dibagi menjadi 4 tipe yaitu:

- 1) Insulin kerja sangat cepat (*rapid acting*), yang merupakan insulin analog
- 2) Insulin kerja cepat (*short acting*)
- 3) Insulin kerja menengah (*intermediate acting*)
- 4) Insulin kerja panjang (*long acting*).

Tabel 2.3 Insulin yang beredar di Indonesia

Macam Insulin	Awal kerja	Puncak kerja	Lama kerja
Insulin prandial			
Insulin kerja cepat Reguler (actrapid; humulin R)	30-60 menit	30-90 menit	3-5 jam
Insulin analog, kerja sangat cepat:	5-15 menit	30-90 menit	3-5 jam
Insulin glulisine (Apidra)	5-15 menit	30-90 menit	3-5 jam
Insulin Aspart (Novo Rapid)	5-15 menit	30-90 menit	3-5 jam
Insulin lispro (Humalog)			
Insulin kerja menengah:			
NPH (Insulatarad, humulin N)	2-4 jam	4-10 jam	10-16 jam
Lente	3-4 jam	4-12 jam	12-18 jam
Insulin kerja panjang			
Insulin glargine (lantus)	2-4 jam	Tidak ada puncak	
Ultralente	6-10 jam	8-10 jam	
Insulin detemir (levemir)	2-4 jam	Tidak ada puncak	
Insulin campuran :			
(kerja cepat dan menengah) 70%NPH/ 30% regular (Mixtard; Humulin 70/30)	30-60 menit	dual	10-16 jam
70%NPH/ 30% analog rapid (NovoMix 30)			

Sumber: Pusat Diabetes dan Lipid RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia (2009)

d. Penyuluhan

Penyuluhan diabetes adalah pendidikan dan pelatihan mengenai pengetahuan dan keterampilan bagi pasien DM. Informasi yang diperlukan oleh penderita DM meliputi pengetahuan dasar tentang DM, pemantauan mandiri, sebab-sebab tingginya kadar glukosa darah, obat hipoglikemik oral, perencanaan makan, perawatan kaki, kegiatan jasmani, tanda-tanda hipoglikemia dan komplikasi.

Penyuluhan ini merupakan suatu proses yang berlangsung secara terus menerus yang kemajuannya harus terus diamati oleh petugas kesehatan. Tujuan penyuluhan bagi penderita DM adalah meningkatkan pengetahuan penderita DM, perubahan sikap penderita DM, perubahan perilaku penderita DM dan meningkatnya kepatuhan dan terakhir adalah meningkatkan kualitas hidup penderita DM.

e. Monitoring Gula Darah

Pemantauan status metabolik penderita DM merupakan hal yang penting dan sebagai bagian yang tak terpisahkan dari pengelolaan DM. Hasil pemantauan tersebut digunakan untuk menilai manfaat pengobatan dan sebagai pegangan penyesuaian diet, latihan jasmani dan obat-obatan untuk mencapai kadar glukosa darah senormal mungkin, terhindar dari keadaan hiperglikemia ataupun hipoglikemia.

Pemantauan kadar glukosa darah dapat dilakukan di laboratorium, di klinik saat konsultasi ataupun dapat dilakukan sendiri oleh penderita DM saat di rumah. Pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan di laboratorium memberikan hasil yang lebih akurat. Oleh karena itu untuk menentukan diagnosis DM disarankan pemeriksaan kadar glukosa di laboratorium.

Pemeriksaan glukosa darah dapat dilakukan juga dengan uji strip (*glukometer*). Pemeriksaan ini dilakukan lebih cepat, mudah dan cukup akurat walaupun relatif lebih mahal. Dengan cara ini penderita DM dapat melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah secara mandiri di rumah.

2.2 Ulkus kaki diabetik

2.2.1 Pengertian

Ulkus kaki diabetik adalah kerusakan sebagian (*partial thickness*) atau keseluruhan (*full thickness*) pada kulit yang dapat meluas ke jaringan dibawah kulit, tendon, otot, tulang atau persendian yang terjadi pada seseorang yang menderita penyakit DM, kondisi ini timbul sebagai akibat terjadinya peningkatan kadar gula darah yang tinggi. Jika ulkus kaki berlangsung lama, tidak dilakukan penatalaksanaan dan tidak sembuh, luka akan menjadi terinfeksi. Ulkus kaki, infeksi, neuroarthropati dan penyakit arteri perifer sering mengakibatkan gangren dan amputasi ekstremitas bagian bawah (Parmet, 2005; Frykberg, *et al*, 2006).

2.2.2 Etiologi

Etiologi ulkus kaki diabetik biasanya memiliki banyak komponen meliputi neuropati sensoris perifer, trauma, deformitas, iskemia, pembentukan kalus, infeksi dan edema (Frykberg, 2002; Oguejiofor, Oli & Odenigbo, 2009; Benbow, 2009).

Sedangkan menurut Oguejiofor, Oli, dan Odenigbo (2009) selain disebabkan oleh neuropati perifer (sensorik, motorik, otonomik) dan penyakit pembuluh darah perifer (makro dan mikro angiopati). Faktor lain yang berkontribusi terhadap kejadian ulkus kaki adalah deformitas kaki (yang dihubungkan dengan peningkatan tekanan pada plantar), gender laki-laki, usia tua, kontrol gula darah yang buruk, hiperglikemia yang berkepanjangan dan kurangnya perawatan kaki.

2.2.3 Patofisiologi

Ignatavicius dan Workman (2006); William, Harding, dan Price (2007), Zeqiri, Ylli, dan Zeqiri (2007), Black dan Hawk (2009) menyatakan bahwa penyakit DM adalah suatu penyakit gangguan metabolik yang dikarakteristikan dengan hiperglikemia. Pasien yang menderita DM dapat mengalami komplikasi akut dan kronik. Komplikasi kronik yang dapat dialami pasien meliputi diabetik ketoasidosis, hiperglikemia dan hipoglikemia. Komplikasi kronik bertanggungjawab terhadap peningkatan angka morbiditas dan mortalitas pada pasiennya. Komplikasi kronik dibagi menjadi 2 yaitu komplikasi mikrovaskuler (retinopati, neuropati, nepropati) dan komplikasi makrovaskuler (penyakit arteri koronaria, penyakit pembuluh darah perifer dan penyakit pembuluh darah otak).

Ulkus kaki diabetik diakibatkan oleh aktifitas beberapa faktor yang simultan. Penyebab umum yang mendasari adalah terjadinya neuropati perifer dan iskemia dari penyakit vaskular perifer (Sumpio, 2000; Baulton, 2004; Frykberg, *at al.* 2006; Delmas 2006; Bryant & Nix, 2007; Clayton, Warren & Elasy, 2009).

Neuropati. Mekanisme umum yang dapat dijelaskan adalah adanya *polyol pathway*. Kejadian neuropati yang diakibatkan karena status hiperglikemia akan memicu aktifitas enzim aldolase reductase dan sorbitol dehydrogenase. Hal ini mengakibatkan terjadinya konversi glukosa intraseluler menjadi sorbitol dan fruktose.

Akumulasi kedua produk gula tersebut menghasilkan penurunan pada sintesis sel saraf myoinositol, yang dibutuhkan untuk konduksi neuron normal. Selanjutnya, konversi kimiawi glukosa menghasilkan penurunan cadangan *nikotinamid adenin dinukliotid pospat* (NADP), yang dibutuhkan untuk detoksifikasi reaksi oksigen dan untuk sintesis vasodilator *nitric oksida* (NO). Terjadinya peningkatan stress oksidatif pada sel saraf dan peningkatan vasokonstriksi menyebabkan iskemia, yang pada akhirnya meningkatkan injuri pada sel saraf dan kematian. Hiperglikemia dan stres oksidatif juga berkontribusi terhadap proses glikasi protein sel saraf dan

aktivasi yang tidak tepat dari protein kinase C, yang mengakibatkan disfungsi sistem saraf dan iskemia.

Neuropati pada pasien DM dimanifestasikan pada komponen motorik, autonomik dan sensorik sistem saraf. Kerusakan innervasi sistem saraf pada otot-otot kaki menyebabkan ketidakseimbangan antara fleksi dan ekstensi kaki yang dipengaruhi. Hal ini mengakibatkan deformitas anatomi kaki dan menimbulkan penonjolan tulang yang abnormal dan penekanan pada satu titik, yang akhirnya menyebabkan kerusakan kulit dan ulserasi.

Neuropati otonomik menyebabkan penyusutan fungsi kelenjar minyak dan kelenjar keringat. Sebagai akibatnya, kaki kehilangan kemampuan alami untuk melembabkan permukaan kulit dan menjadi kering dan meningkatkan kemungkinan untuk robek/ luka dan menjadi penyebab perkembangan infeksi.

Schaper, Prompers dan Huijberts (2007) menyatakan neuropati otonomik pada kaki DM menyebabkan kehilangan sekresi kelenjar keringat dan peningkatan termoregulasi shunting aliran darah, hal ini yang mengakibatkan kaki hangat dengan kulit dehidrasi. Adanya peningkatan aliran shunting darah, tekanan vena pada kaki tersebut meningkat dan membentuk edema yang akan mempengaruhi difusi oksigen dan nutrisi.

Delmas (2006) menyatakan bahwa neuropati otonomik berdampak pada kehilangan tonus simpatis vaskuler perifer yang mengakibatkan terjadinya peningkatan tekanan dan aliran arteri bagian distal. Peningkatan ini berdampak pada kerusakan dinding pembuluh darah, dan berisiko pembentukan plak.

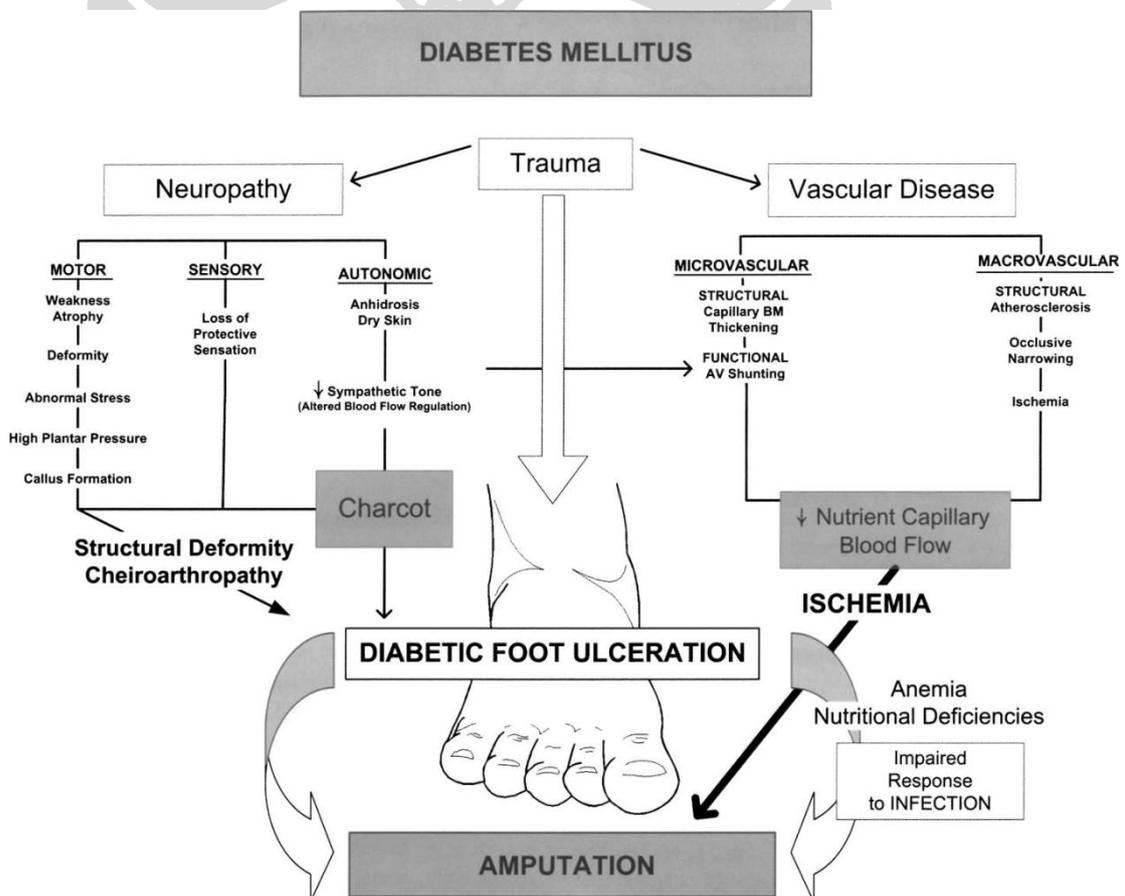
Kehilangan sensasi pada bagian perifer memperberat perkembangan ulkus. Defisiensi sensori meliputi kehilangan persepsi nyeri, temperatur, sentuhan ringan dan tekanan. Walaupun beberapa pasien memiliki gejala

parestesia atau nyeri kebanyakan pasien tidak menyadari kalau kehilangan sensasi proteksinya (Schaper, Prompers & Huijberts, 2007). Saat trauma terjadi pada daerah yang terpengaruh tersebut, pasien sering tidak dapat mendeteksi kerusakan yang terjadi pada ekstremitas bawahnya. Akibatnya banyak luka tidak diketahui dan berkembang menjadi lebih parah karena mengalami penekanan dan gesekan berulang-ulang dari proses ambulansi dan pembebanan tubuh.

Penyakit vaskuler. Penyakit pembuluh arteri perifer (PAD) merupakan faktor yang berkontribusi terhadap perkembangan ulserasi kaki sampai 50% kasus. Kondisi ini umumnya mempengaruhi arteri tibialis dan arteri peroneal pada otot betis. Disfungsi sel endotelial dan abnormalitas sel otot polos berkembang pada pembuluh arteri sebagai konsekuensi status hiperglikemia yang persisten. Perkembangan selanjutnya mengakibatkan penurunan kemampuan vasodilator endotelium menyebabkan vasokonstriksi pembuluh arteri. Lebih jauh hiperglikemia pada diabetes dihubungkan dengan peningkatan thromboxane A₂, suatu vasokonstriktor dan agonis agregasi platelet, yang memicu peningkatan hiperkoagulasi plasma. Selain itu juga terjadi penurunan fungsi matriks ekstraseluler pembuluh darah yang memicu terjadinya stenosis lumen arteri. Lebih-lebih lagi, perokok, hipertensi, dan hiperlipidemia merupakan faktor yang umumnya berkontribusi terhadap perkembangan PAD. Akumulasi kondisi diatas memicu terjadinya penyakit obstruksi arteri yang pada akhirnya mengakibatkan iskemia pada ekstremitas bawah dan meningkatkan risiko ulserasi pada penderita DM (Clayton, Warren & Elasy, 2009). Kejadian atherosklerosis pada ekstremitas bagian bawah penderita DM tiga kali lebih tinggi, dan pembuluh pada bagian betis umumnya yang terkena. Kondisi iskemik juga menyebabkan resiko berkembangnya ulkus menjadi gangren (Sumpio, 2000). Penyakit pembuluh perifer mengakibatkan penyembuhan luka yang buruk dan meningkatkan resiko amputasi (Delmas, 2006; Bentley & Foster, 2007).

Stasis aliran vena. Bryant dan Nix (2007) menyatakan bahwa selain adanya gangguan pada pembuluh arteri perifer, penderita DM dapat mengalami ulkus kaki diabetik yang disebabkan oleh bendungan akibat aliran stasis pada vena. Adanya stasis aliran vena ditandai dengan adanya edema. Stasis vena biasanya timbul diakibatkan fungsi fisiologi pengembalian darah dari ekstremitas bawah menuju jantung terganggu. Mekanisme primer pengembalian darah kembali ke jantung meliputi adanya tonus otot polos pada dinding vena, adanya kontraksi pada otot-otot betis (otot gastrocnemius dan soleus) dan tekanan negatif intratorak selama inspirasi. Menurut Anwar, *et al.* (2003), Kalra dan Glovicky (2003) dalam Bryant dan Nix (2007) dari ketiga mekanisme tersebut kontraksi dari pompa otot betis sejauh ini merupakan yang paling kritis.

Skema 2.1 Patogenesis ulkus kaki diabetik



Sumber: Frykberg RG., *et al.* (2006)

2.2.4 Klasifikasi ulkus kaki diabetik

Perawatan ulkus kaki diabetik memerlukan kerja sama dari berbagai disiplin ilmu. Dengan melibatkan banyak disiplin perlu adanya kesamaan informasi dalam proses perawatan luka sehingga penyembuhan ulkus kaki diabetik bisa optimal. Klasifikasi ulkus kaki diabetik yang sering digunakan adalah menggunakan skala dari Wagner (tabel 2.4) dan klasifikasi dari *Universitas of Texas at San Antonio* (tabel 2.5) sebagai berikut:

Tabel 2.4 Sistem Klasifikasi Ulkus Wagner

Grade	Deskripsi
0	Tidak ada lesi, kemungkinan deformitas kaki atau selulitis
1	Ulserasi superfisial
2	Ulserasi dalam meliputi persendian, tendon atau tulang
3	Ulserasi dalam dengan pembentukan abses, osteomyelitis, infeksi pada persendian
4	Nekrotik terbatas pada kaki depan atau tumit
5	Nekrotik pada seluruh bagian kaki

Sumber: Frykberg, *et al.* (2006) ; Bryant & Nix (2007); Bentley & Foster (2007)

Tabel 2.5 Sistem Klasifikasi Ulkus University of Texas at San Antonio

Stadium	Derajat			
	0	1	2	3
A	Lesi dengan epitelisasi komplit	Ulkus superficial, tidak mencapai tendon, kapsul, atau tulang	Ulkus penetrasi ke tendon atau kapsul	Ulkus penetrasi ke tulang atau sendi
B	Infeksi	Infeksi	Infeksi	Infeksi
C	Iskemik	Iskemik	Iskemik	Iskemik
D	Infeksi dan iskemik	Infeksi dan iskemik	Infeksi dan iskemik	Infeksi dan iskemik

Sumber: Frykberg, *et al.* (2006) ; Bryant & Nix (2007); Bentley & Foster (2007)

Untuk mengidentifikasi karakteristik ulkus kaki diabetik, tim perawatan luka dapat mengetahuinya dengan melakukan pemeriksaan yang komprehensif. Berikut ini adalah gambaran karakteristik klasik ulkus arteri, vena dan neuropati penderita DM yang dapat dilihat pada tabel 2.6.

Tabel 2.6 Karakteristik ulkus arteri, vena, dan neuropati

	Arteri	Vena	Neuropati
Lokasi	<ul style="list-style-type: none"> - Ujung jari (nekrosis spontan) - Pada titik tekan (misalnya tumit dan sisi lateral kaki) - Area trauma (non healing wound) 	<ul style="list-style-type: none"> - Antara ankle dan lutut; secara klasik pada bagian medial meleolus 	<ul style="list-style-type: none"> - Pada permukaan plantar dibagian metatarsal - Pada area yang terekspos oleh trauma berulang (jari dan sisi kaki)
Dasar luka	<ul style="list-style-type: none"> - Pucat atau nekrotik 	<ul style="list-style-type: none"> - Merah gelap - Dapat dilapisi dengan slough fibrin 	<ul style="list-style-type: none"> - Biasanya merah (bila tidak ada iskemia)
Eksudat	<ul style="list-style-type: none"> - Minimal 	<ul style="list-style-type: none"> - Sedang sampai jumlah banyak 	<ul style="list-style-type: none"> - Sedang sampai jumlah banyak
Pinggiran luka	<ul style="list-style-type: none"> - Baik 	<ul style="list-style-type: none"> - irregular 	<ul style="list-style-type: none"> - Baik, biasanya dihubungkan dengan terbentuknya kalus
Lain-lain	<ul style="list-style-type: none"> - Umumnya infeksi tetapi tanda dan gejala tidak nampak - Biasanya nyeri - Biasanya dihubungkan dengan kondisi lain: iskemia, tidak ada denyut nadi, pada saat dielevasi pucat dan bila dependen memerah, kulit tipis mudah rusak 	<ul style="list-style-type: none"> - Umumnya edema - Hiperpigmentasi kulit di sekeliling luka - Kaki biasanya hangat dengan pulsasi yang baik (jika tidak ada penyakit arteri) 	<ul style="list-style-type: none"> - Umumnya infeksi, tetapi tanda dan gejala tidak nampak - Mungkin terdapat atau tidak ada iskemia.

Sumber: Bryant & Nix. (2007)

2.2.5 Penatalaksanaan ulkus kaki diabetik

Frykberg, *at al.* (2006) menyatakan tujuan utama penatalaksanaan ulkus kaki diabetik adalah mencapai penutupan luka secepat mungkin. Menyelesaikan ulkus kaki dan menurunkan kejadian berulang dapat menurunkan kemungkinan amputasi pada ekstremitas bagian bawah pasien DM.

Asosiasi penyembuhan luka mendefinisikan luka kronik adalah luka yang mengalami kegagalan dalam proses penyembuhan sesuai dengan yang seharusnya dalam mencapai integritas anatomi dan fungsinya, terjadi pemanjangan proses inflamasi dan kegagalan dalam re epitelisasi dan memungkinkan kerusakan lebih jauh dan infeksi.

Frykberg, *at al.* (2006) menyatakan area penting dalam manajemen ulkus kaki diabetik meliputi manajemen komorbiditi, evaluasi status vaskuler dan tindakan yang tepat pengkajian gaya hidup/ faktor psikologi, pengkajian dan evaluasi ulser, manajemen dasar luka dan menurunkan tekanan.

Manajemen komorbiditi. DM merupakan penyakit multi organ, semua komorbiditi yang mempengaruhi penyembuhan luka harus dikaji dan dimanajemen multidisplin untuk mencapai tujuan yang optimal pada ulkus kaki diabetik. Beberapa komorbiditi yang mempengaruhi penyembuhan luka meliputi hiperglikemia dan penyakit vaskuler.

Evaluasi status vaskuler. Perfusi arteri memegang peranan penting dalam penyembuhan luka dan harus dikaji pada pasien dengan ulkus, selama sirkulasi terganggu luka akan mengalami kegagalan penyembuhan dan berisiko amputasi. Adanya insufisiensi vaskuler dapat berupa edema, karakteristik kulit yang terganggu (tidak ada rambut, penyakit kuku, penurunan kelembaban), penyembuhan lambat, ekstremitas dingin, penurunan pulsasi perifer.

Bryant dan Nix (2007) menyatakan bahwa pemeriksaan diagnostik studi penting sekali dilakukan pada pasien yang mengalami ulkus kaki. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui secara spesifik abnormalitas anatomik maupun fungsional dari vaskuler. Pemeriksaan khusus pada vaskular dapat mengidentifikasi komponen-komponen dalam sistem vaskular proses penyakit, proses patologi spesifik, tingkatan lesi pada pembuluh darah dan sejauh mana keparahan kerusakan pembuluh darah. Pemeriksaan diagnostik untuk mengetahui fungsi pembuluh darah meliputi pemeriksaan non invasif dan invasif. Pemeriksaan non invasif meliputi tes sederhana torniquet, plethysmography, ultrasonography atau imaging duplex, pemeriksaan dopler, analisis tekanan segmental, perhitungan TcPO₂ dan *magnetic resonance angiography* (MRA). Sedangkan pemeriksaan yang bersifat invasif adalah venograph dan arteriograph.

Pengkajian gaya hidup/ faktor psikososial. Gaya hidup dan faktor psikologi dapat mempengaruhi penyembuhan luka. Contoh, merokok, alkohol, penyalahgunaan obat, kebiasaan makan, obesitas, malnutrisi dan tingkat mobilisasi dan aktivitas. Selain itu depresi dan penyakit mental juga dapat mempengaruhi pencapaian tujuan.

Pengkajian dan evaluasi ulkus. Pentingnya evaluasi secara menyeluruh tidak dapat dikesampingkan. Penemuan hasil pengkajian yang spesifik akan mempengaruhi secara langsung tindakan yang akan dilakukan. Evaluasi awal dan deskripsi yang detail menjadi penekanan meliputi lokasi, ukuran, kedalaman, bentuk, inflamasi, edema, eksudat (kualitas dan kuantitas), tindakan terdahulu, durasi, callus, maserasi, eritema dan kualitas dasar luka.

Manajemen jaringan/ tindakan dasar ulkus. Tujuan dari debridemen adalah membuang jaringan mati atau jaringan yang tidak penting. (Delmas, 2006). Debridemen jaringan nekrotik merupakan komponen integral dalam penatalaksanaan ulkus kronik agar ulkus mencapai

penyembuhan. Proses debridemen dapat dengan cara pembedahan, enzimatis, autolitik, mekanik, dan biological (larva).

Kelembaban akan mempercepat proses *re epitelisasi* pada ulkus. Keseimbangan kelembaban ulkus meningkatkan proses autolisis dan granulasi. Untuk itu diperlukan pemilihan balutan yang menjaga kelembaban luka. Dalam pemilihan jenis balutan, sangat penting diketahui bahwa tidak ada balutan yang paling tepat terhadap semua ulkus kaki diabetik (Delmas, 2006).

Pada luka kronik, inflamasi yang muncul menunjukkan trauma jaringan berulang dan adanya kontaminasi. ulkus yang tidak kunjung sembuh dapat berhenti pada fase inflamasi akan berdampak terhadap peningkatan sitokin dan mengganggu aktivitas faktor pertumbuhan. Adanya infeksi harus diyakinkan apakah lokal, peningkatan dan atau sistemik.

Terapi modalitas lanjut digunakan untuk menstimulasi proses penyembuhan secara maksimal. Beberapa terapi modalitas lanjut meliputi *growth factor therapy, gene therapy, bioengineered tissue*.

Penurunan tekanan/ off-loading. Menurunkan tekanan pada ulkus kaki diabetik adalah tindakan yang penting. *Off loading* mencegah trauma lebih lanjut dan membantu meningkatkan penyembuhan.

Apelqvist dan Larsson (2000) dalam Delmas (2006) menyatakan ulkus kaki diabetik merupakan luka kompleks yang dalam penatalaksanaannya harus sistematis, dan dengan pendekatan tim interdisiplin. Perawat memiliki kesempatan signifikan untuk meningkatkan dan mempertahankan kesehatan kaki, mengidentifikasi masalah kegawatan yang muncul, menasihati pasien terhadap faktor risiko, dan mendukung praktik perawatan diri yang tepat.

2.2.6 Penyembuhan

Stephan (2003), Bryant dan Nix (2007) menyatakan bahwa penyembuhan luka sindrom kaki diabetes adalah proses yang kompleks, biasanya terjadi

dalam tiga fase, yaitu tahap pembersihan luka (fase inflamasi), fase granulasi (fase proliferasi) dan fase epitelisasi (tahap diferensiasi, penutupan luka)

Fase inflamasi (0 – 3 hari). Pada fase ini terdapat proses hemostasis akibat adanya injuri. Pada proses hemostasis terjadi proses koagulasi, pembentukan kloting fibrin, dan pelepasan growth faktor. Karena adanya sel yang rusak dilepaskan histamin yang mengakibatkan dilatasi pembuluh darah. Pada fase ini neutrofil dan makrofag menuju dasar luka. Kedua sel tersebut merupakan bagian terpenting dalam tahap inflamasi. Pada tahap ini neutrofil adalah menfagositosis bakteri dan debris. Neutrofil juga melepaskan growth factor. Setelah hari ke-3 neutrofil hilang karena proses apoptosis dan dilanjutkan oleh makrofag. Makrofag berfungsi menfagosit bakteri dan juga debris. Makrofag memproduksi *tissue inhibitor matrix metalloprotein* (TIMPs). Lebih jauh makrofag memproduksi growth factor yang menstimulasi angiogenesis, migrasi fibroblast dan proliferasi. T limfosit tetap ada sampai hari ke 5 – 7 setelah injuri. Ia berperan dalam menghancurkan virus dan sel asing. Hasil akhir dari fase inflamasi adalah dasar luka yang bersih.

Fase proliferasi (4-21 hari). Selama fase ini integritas vaskular diperbaiki, cekungan insisi diisi dengan jaringan konektif dan permukaan luka sudah dilapisi oleh epitel baru. Komponen penting dalam fase ini adalah epitelisasi, neoangiogenesis dan matrix deposition/ sintesis collagen. Pada minggu ke- 3 setelah injuri, kekuatan penyembuhan luka hanya 20% dari kulit rapat.

Fase maturasi / remodelling (21 hari – 1 tahun). Pada fase ini terjadi proses penghancuran matrik dan pembentukan matrik. Pembentukan kolagen semakin kuat sampai dengan 80% dibandingkan dengan jaringan yang tidak luka. Ketidakseimbangan antara penghancuran dan pembentukan matrik dapat menyebabkan hipertropik skar dan pembentukan keloid. Disisi lain hipoksia, malnutrisi atau kelebihan

matrix metalloprotein (MMPs) dapat mempengaruhi sintesis dan deposisi protein matrix baru yang mengakibatkan luka rusak kembali.

2.2.7 Perlambatan penyembuhan ulkus kaki diabetik.

Menurut Stephan (2003) beberapa faktor yang memungkinkan terganggunya penyembuhan pada ulkus kaki diabetik meliputi faktor sistemik dan faktor lokal. Beberapa faktor sistemik yang mempengaruhi penyembuhan ulkus kaki diabetik meliputi: situasi metabolik hiperglikemia, malnutrisi, obesitas, penggunaan nikotine, anemia, insufisiensi renal, usia pasien, dan penggunaan obat-obatan (steroid, anti rheumatik). Sedangkan faktor lokal yang mempengaruhi penyembuhan ulkus kaki diabetik meliputi: iskemia dan hipoksia pada jaringan, tekanan, trauma berulang, tindakan pada luka yang tidak adekuat, infeksi, nekrosis, terbentuknya edema, benda asing pada luka. Sedangkan menurut Falanga (2005) dalam Bentley dan Foster (2007) menyatakan penyembuhan luka pada diabetes terganggu oleh neuropati dan penyakit vaskuler (faktor intrinsik) dan oleh tekanan pada sisi luka, infeksi dan pembentukan kalus (faktor ekstrinsik).

Rogers (2010) menyatakan dalam hasil rekomendasi konsensus asuhan pada ulkus kaki diabetik tahun 2010 menyatakan bahwa penyembuhan yang lambat pada pasien dengan ulkus kaki diabetik dapat diakibatkan oleh anemia, insufisiensi renal, gula darah yang tidak terkontrol sehingga perlu dilakukan pemeriksaan darah lengkap atau *complete blood count* (CBC) dan pemeriksaan HbA1C sebagai data dasar. Kemudian status nutrisi, penggunaan alkohol, serta merokok juga sebagai faktor risiko yang mempengaruhi penyembuhan ulkus kaki diabetik sehingga memanjang.

Guo dan DiPitrio (2010) juga menyatakan hal yang tidak jauh berbeda bahwa multipel faktor dapat mempengaruhi penyembuhan luka yang dikategorikan menjadi faktor lokal dan sistemik. Faktor lokal meliputi: oksigenasi, infeksi, benda asing, insufisiensi vena. Sedangkan yang

menjadi faktor sistemik meliputi: umur dan gender, hormon sex, stress, penyakit, obesitas, medikasi, alkohol dan merokok, kondisi immunosupresi, dan nutrisi.

Gershater, Londahl, Nyberg, Larsson, Thorne, Eneroth, dan Apelqvist (2008) dari hasil penelitian yang dilakukan pada responden dengan ulkus kaki diabetik yang dikelompokkan menjadi empat kelompok berdasarkan hasilnya (*outcomes*) mengidentifikasi faktor-faktor yang berperan penting dalam penyembuhan primer tanpa amputasi ulkus kaki diabetik pada responden meliputi komorbiditas, durasi menderita sakit DM, kepatuhan yang baik, dan ulkus tunggal.

Bentley dan Foster (2007), Sibbald, Woo dan Queen (2007) menyatakan bahwa makrofag dan neutrofil merupakan agen penting dalam penyembuhan luka, terutama pada tahap inflamasi yang mendasari bagi semua tahapan berikutnya. Pada penderita DM fungsi ini terganggu dikarenakan masalah perfusi. Insufisiensi oksigen dapat meningkatkan jumlah bakteri dan gangguan dalam proses pembentukan kolagen sehingga pada akhirnya menyebabkan kejadian infeksi menjadi lebih lama.

Sedangkan menurut Muller, Trocme, Lardy, Morel, Halimi dan Benhamou (2007), McLenan, Min dan Yue (2008) menyatakan bahwa MMPs berperan penting dalam penyembuhan luka, mereka dapat mendegradasi semua komponen matrix ekstraseluler. MMPs memiliki peran penting dalam mengeliminasi protein yang rusak, menghancurkan matrik ekstraseluler sementara, memfasilitasi migrasi sel ke pusat luka, remodeling jaringan granulasi, mengontrol proses angiogenesis dan juga meregulasi aktifitas beberapa *growth factor*. Hal yang sama juga dinyatakan oleh Loughlin dan Artlett (2009) yang menyatakan bahwa adanya interaksi fibroblast dengan matrik ekstraseluler merupakan bagian kritis dalam penyembuhan luka.

Pada ulkus kaki diabetik terjadi peningkatan protease yang dikeluarkan oleh neutrofil dan pro inflamasi cytokinin yang dikeluarkan makrofag pada fase inflamasi. Selain itu juga pada ulkus kaki diabetik mengalami

kelebihan MMPs dan penurunan TIMMPs yang berdampak pada penurunan *growth factor*.

Liu, *et al.* (2009) dalam hasil penelitiannya bahwa tingginya konsentrasi matrix metalloproteinase (MMP-9) dan tingginya rasio MMP-9 terhadap TIMMPs-1 mengakibatkan penurunan proses penyembuhan luka. Hal ini menjelaskan bahwa lambatnya proses penyembuhan pada ulkus kaki diabetik dikarenakan banyaknya komponen matrik ekstraseluler yang dihancurkan dan rendahnya *growth factor* yang berperan penting dalam sintesis jaringan khususnya pada tahap inflamasi yang merupakan tahap awal dalam proses penyembuhan luka.

Sedangkan menurut Loughlin dan Artlett (2009) terjadinya perlambatan pada penyembuhan ulkus kaki diabetik diakibatkan oleh hiperglikemia yang berkepanjangan. Hiperglikemia yang berkepanjangan mengakibatkan terjadinya reaksi glikosilasi nonenzimatik *Maillard reaction* antara protein dan *reactive carbonyl* dan *dicarbonyl compound*. Degradasi dari glikosilasi protein menghasilkan terbentuknya α -dikarbonyl, 3-deoxyglucosone (3DG), yang kemudian akan membentuk *advanced glycation end products* (AGEs), dan akhirnya berdampak pada peningkatan lama penyembuhan ulkus kaki diabetik, karena perbaikan luka bergantung pada migrasi fibroblast, proliferasi dan ekspresi dari protein matrik ekstraseluler.

2.3 Latihan *range of motion* (ROM)

2.3.1 Pengertian

Latihan ROM adalah bentuk latihan isotonik dimana pasien dan petugas kesehatan menggerakkan setiap sendi sinovial sampai pada rentang pergerakan yang lengkap. Latihan rentang gerak sendi ini meliputi setiap aktivitas tubuh (pasif maupun aktif) meliputi otot, persendian dan dengan pergerakan yang alamiah seperti *abduksi, ekstensi, fleksi, pronasi dan rotasi* (Harkreader, Hogan & Thobaben, 2007).

2.3.2 Tujuan

Harkreader, Hogan dan Thobaben (2007) menyatakan latihan ROM mempertahankan fleksibilitas persendian dan pergerakan pada saat pasien tidak mampu bergerak atau memiliki keterbatasan di tempat tidur. Latihan ROM yang dilakukan terdapat pergerakan dan kontraksi otot memiliki keuntungan yaitu meningkatkan fungsi kardiopulmonal dan aliran darah mencegah terjadinya kontraktur dan membangun kekuatan dan massa otot. Selain itu latihan ROM dapat dilakukan pada seluruh persendian tubuh atau pada persendian tertentu (Altman, 2004; Kozier, Erb, Berman & Synder, 2004; Craven & Hirnle, 2007)..

Ellis dan Bentz (2007) menyatakan dua tujuan dari latihan adalah untuk mempertahankan fungsi sendi dan mengembalikan fungsi sendi akibat penyakit, injuri, atau karena jarang digunakan.

Craven dan Hirnle (2007) menyatakan bahwa latihan kaki (*leg exercise*) dilakukan untuk mencegah komplikasi setelah operasi dengan meningkatkan sirkulasi. Latihan yang dilakukan berupa latihan pompa otot betis (*calf pumping exercise*): dorsifleksi dan plantar fleksi.

2.3.3 Jenis latihan

Ellis dan Bentz (2007), Harkreader, Harkreader, Hogan dan Thobaben (2007), Kozier, Erb, Berman dan Synder (2004) menyatakan latihan ROM dapat diklasifikasikan menjadi tiga yaitu aktif, aktif-assistif dan pasif.

Latihan ROM aktif. Pada latihan ROM aktif, pasien diinstruksikan untuk melakukan pergerakan pada persendian nonfungsional secara mandiri. Pada latihan aktif ini pasien merasa lebih independen karena berpartisipasi secara aktif. Pada latihan ROM aktif memiliki dampak meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot karena terjadi kontraksi otot secara aktif. (Kozier, Erb, Berman & Synder, 2004)

Latihan ROM aktif-assistif. Pada latihan ini pasien tetap melakukan pergerakan sendi seara mandiri namun bersama-sama perawat. Perawat memotivasi pasien untuk dapat melakukan gerakan semaksimal mungkin, di dalam keterbatasannya. Kemudian perawat membantu dan melengkapi pergerakan yang diinginkan.

Latihan ROM pasif. Petugas kesehatan melakukan gerakan pada setiap persendian pasien. Karena pasien tidak melakukan kontraksi otot, latihan ROM pasif tidak memiliki efek terhadap peningkatan kekuatan maupun daya tahan otot (Kozier, Erb, Berman & Synder, 2004).

2.3.4 Kontra indikasi

Ellis dan Bentz (2007) menyatakan bahwa latihan memerlukan energi dan cenderung meningkatkan sirkulasi. Adanya penyakit atau gangguan yang dapat meningkatkan kebutuhan energi dan membahayakan seperti sakit jantung dan penyakit pernafasan harus dilakukan konsultasi terlebih dahulu.

Selain itu, Ellis dan Bentz (2007) juga menyatakan latihan ROM juga memberikan stress pada jaringan lunak pada persendian dan struktur tulang. Latihan tidak diperkenankan dilakukan pada persendian yang bengkak, inflamasi atau daerah sekitar persendian mengalami injuri.

2.3.5 Prosedur latihan

Harkreader, Hogan dan Thobaben (2007) memberikan beberapa teknik dalam melakukan latihan ROM sebagai berikut

a. Pengajaran: asuhan pasien latihan ROM aktif

- 1) Lakukan setiap latihan ROM sampai gerakan mendapat tahanan bukan sampai nyeri (tidak nyaman)
- 2) Lakukan gerakan secara sistematis, dengan pengulangan tiap gerakan sama.
- 3) Lakukan tiap gerakan tiga kali
- 4) Lakukan setiap seri latihan tiga kali sehari.

5) Pada usia tua, tidak begitu penting mencapai rentang gerak sendi yang penuh, lebih ditekankan pada ROM fungsional.

b. Petunjuk praktik melakukan latihan ROM pasif

- 1) Yakinkan pasien mengerti alasan dilakukan latihan ROM
- 2) Lakukan dengan mekanika tubuh yang baik saat melakukan latihan ROM
- 3) Atur tinggi tempat tidur yang sesuai
- 4) Sokong bagian atas dan bawah dari persendian mencegah injury.
- 5) Lakukan gerakan dengan lembut, perlahan dan sistematis
- 6) Hindari melakukan pemaksaan pada bagian sendi diluar rentang gerak sendi pasien.
- 7) Jika spastik otot terjadi, hentikan pergerakan sesaat tapi lanjutkan dengan gerakan yang lembut, tekanan lembut pada bagian yang spastik sampai rileks.
- 8) Jika kontraktur terjadi, lakukan tekanan dengan lembut tanpa menyebabkan rasa sakit guna meregangkan serat otot.
- 9) Jika kekakuan terjadi, lakukan tekanan yang berlawanan dan lanjutkan latihan dengan perlahan-lahan.
- 10) Gunakan latihan sambil memeriksa kondisi kulit pasien.

Latihan ROM pada bagian ankle meliputi dua gerakan yaitu gerakan dorsofleksi dan plantarfleksi yang diharapkan terjadi kontraksi dan relaksasi otot-otot betis. Gerakan dorsofleksi adalah dengan menggerakkan telapak kaki ke arah tubuh bagian atas sedangkan gerakan plantar fleksi adalah dengan menggerakkan telapak kaki ke arah bawah.

Wound, Ostomy and Continence Nurses Society (WOCN Society) (2005) dalam Bryant dan Nix (2007) menyatakan bahwa kontraksi dan relaksasi otot-otot betis merupakan pompa otot betis (*calf pumping*) yang berperan penting dalam pengembalian vena (*venous return*).

2.3.6 Hubungan ROM ankle dengan proses penyembuhan ulkus kaki diabetik.

Bryant dan Nix (2007) menyatakan bahwa selain adanya gangguan pada pembuluh arteri perifer, penderita DM dapat mengalami ulkus kaki diabetik yang disebabkan oleh bendungan akibat aliran stasis pada vena yang dikarakteristikkan dengan adanya edema.

Hal ini juga disampaikan oleh Schaper, Prompers, dan Huijberts (2007) yang menyatakan adanya neuropati otonomik pada kaki penderita DM mengakibatkan peningkatan aliran shunting darah, yang berdampak terhadap peningkatan tekanan vena pada kaki tersebut dan akan membentuk edema yang akan mempengaruhi difusi oksigen dan nutrisi

Kontraksi yang efektif pada otot-otot betis (*gastrocnimeus dan soleus*) diperlukan dengan melakukan gerakan dorsofleksi rutin sebesar 90° pada bagian ankle. Pada pasien yang mengalami penurunan mobilisasi ankle harus dilakukan latihan fisik ini dengan program latihan isotonik untuk meningkatkan kekuatan otot betis dan meningkatkan pompa otot betis (*calf pumping*). *Calf pumping* ini diharapkan akan memfasilitasi *venous return* yang akan berdampak positif terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik dengan menurunkan edema yang terjadi dan memfasilitasi difusi oksigen dan nutrisi pada areal periulkus.

Selain memperbaiki sirkulasi periulkus, latihan ROM ini juga dapat menurunkan tekanan kaki bagian plantar pada penderita DM yang diakibatkan perubahan anatomi kaki penderita DM. Penelitian oleh Giacomozzi, D'Ambrogi, Cesinaro, Macellari dan Uccioli (2008) menyatakan bahwa pasien yang menderita DM yang lama dan neuropati perifer menunjukkan penurunan biomekanik dan penekanan pada kaki yang abnormal karena penurunan mobilisasi pada ankle. Penelitian Goldsmith, Lidtke dan Shott (2002) menunjukkan hasil bahwa latihan ROM dapat menurunkan tekanan kaki bagian plantar pada penderita DM yang juga akan berdampak positif terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik.

Agar latihan ROM ini dapat menunjukkan hasil yang maksimal, *Department of Rehabilitation Services The Ohio State University Medical Center* (2009) dalam Ika (2010) menyatakan bahwa latihan ROM (untuk bagian ankle) sebaiknya dilakukan minimal 3 kali sehari dengan intensitas untuk masing-masing gerakan 10 kali.

2.4 Evaluasi ulkus kaki diabetik

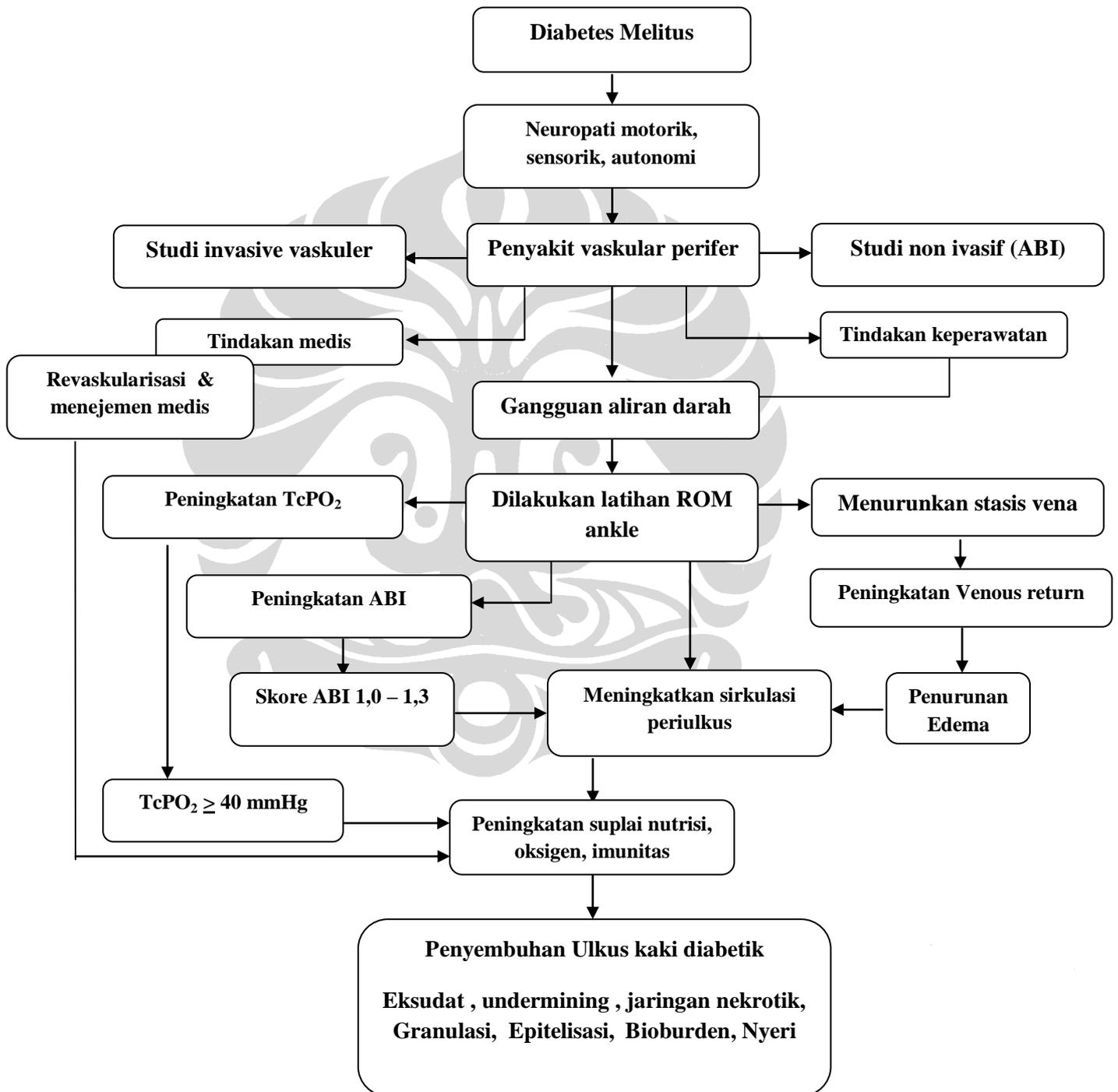
Bryant dan Nix (2007), Baranoski dan Ayello (2008) menyatakan penilaian luka dilakukan saat pertama kali kunjungan atau saat kejadian kemudian dilakukan penilaian ulang setiap minggu. Sedangkan tindakan pada pasien dimulai pada saat pasien masuk atau berdasarkan perkembangan luka, dan dilakukan evaluasi tindakan setiap 2 minggu (Bryant & Nix, 2007).

Pillen, Miller, Thomas, Puckridge, Sandison dan Spark (2009), Woodbury, Houghton, Campbell dan Keast (2004) menyatakan bahwa untuk mengetahui perkembangan ulkus kaki diabetik diperlukan suatu alat ukur yang dapat menggambarkan kondisi langsung dari luka dan mendeteksi adanya perkembangan atau penurunan luka setiap waktu sehingga bisa mengetahui efektifitas dari intervensi yang telah dilakukan. Hasil penelitian yang dilakukannya menunjukkan bahwa *Leg Ulcer Measurement Tool* (LUMT) dapat digunakan satu atau lebih pemeriksa dalam mengevaluasi dan mendokumentasikan perkembangan ulserasi kaki (ekstremitas bawah) kronik setiap waktu ($r=0,82$) dan nilai *Interclass correlation coefficients* (ICCs) adalah $>0,75$

Instrumen LUMT terdiri dari 14 item terkait klinis dan 3 item terkait pasien. Masing-masing item memiliki 5 respon kategori, dengan kode 0 – 4. Total skor pada rentang 0 – 68. Skor 0 menunjukkan luka sudah menutup.

2.5 Kerangka teori

Skema 2.2 Kerangka teori pengaruh latihan ROM ankle terhadap ulkus kaki diabetik



Sumber: Frykberg, *et al.* (2006); Delmas (2006); Bryant & Nix (2007)

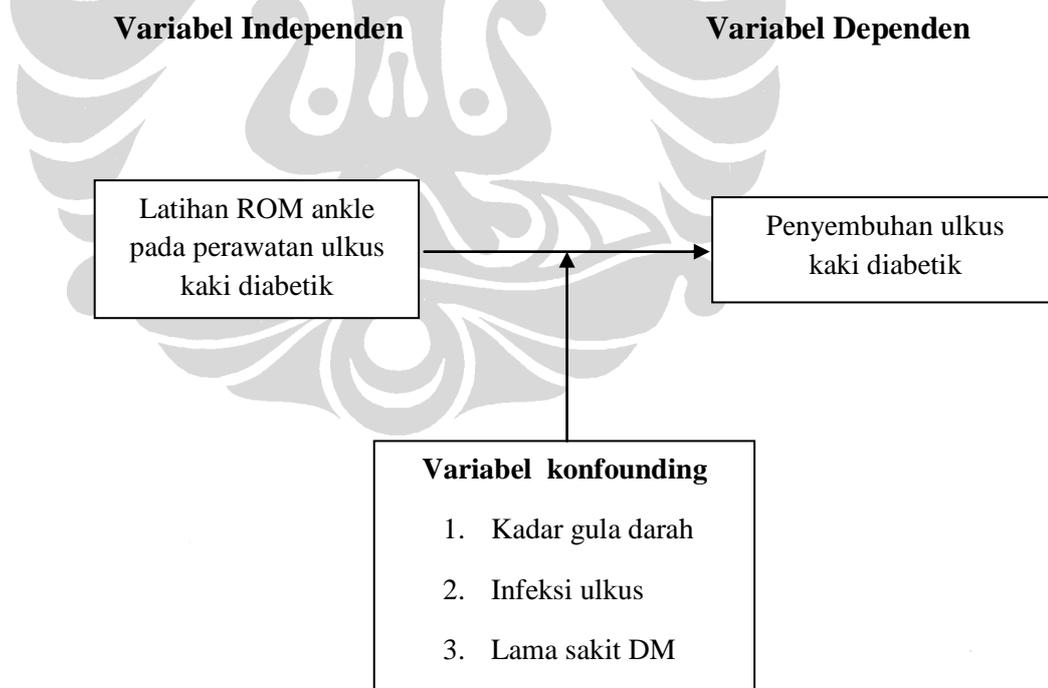
BAB 3

KERANGKA KONSEP, HIPOTESIS DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian ini terdiri dari variabel independen (bebas) yaitu latihan ROM ankle pada perawatan ulkus kaki diabetik, kemudian variabel dependen (terikat) yaitu penyembuhan ulkus kaki diabetik serta variabel konfounding (perancu) yaitu kadar gula darah, infeksi ulkus, dan lama sakit DM.

Skema 3.1 Kerangka Konsep Penelitian



3.1.1 Variabel independen

Variabel independen pada penelitian ini adalah latihan ROM (gerakan dorsofleksi dan plantarfleksi) bagian ankle pada responden yang mengalami ulkus kaki diabetik.

3.1.2 Variabel dependen

Variabel dependen pada penelitian ini adalah skor penyembuhan ulkus menggunakan *leg ulcer measurement tool* (LUMT).

3.1.3 Variabel konfounding

Variabel konfounding dalam penelitian ini adalah faktor-faktor yang diperkirakan mempengaruhi proses penyembuhan ulkus kaki diabetik yaitu kadar gula darah, infeksi ulkus dan lama sakit DM. Kemudian masing-masing dari variabel konfounding akan dilihat hubungannya (korelasi) dengan skor penyembuhan ulkus kaki diabetik.

3.2 Hipotesis

Menurut Nasution (2000) dalam Sarwono (2006) menyatakan hipotesis adalah pernyataan tentatif yang merupakan dugaan mengenai apa yang sedang kita amati dalam usaha untuk memahaminya. Hipotesis pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Ada pengaruh latihan *range of motion* (ROM) ankle terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik.
2. Tidak ada hubungan faktor – faktor meliputi kadar gula darah, infeksi ulkus dan lama sakit DM terhadap penyembuhan ulkus kaki diabetik

3.3 Definisi Operasional

Menurut Young yang dikutip dari Koentjaraningrat (1991) dalam Sarwono (2006), menyatakan bahwa definisi operasional adalah suatu definisi yang didasarkan pada karakteristik yang dapat diobservasi dari apa yang sedang didefinisikan atau mengubah konsep-konsep yang berupa konstruk dengan

kata-kata yang menggambarkan perilaku atau gejala yang dapat diamati dan yang dapat diuji dan ditentukan kebenarannya oleh orang lain.

Pada penelitian ini, variabel yang akan diteliti terdiri dari variabel independen yaitu latihan ROM, variabel dependen yaitu skor ulkus kaki diabetik kemudian variabel konfounding meliputi kadar gula darah, lama sakit DM, dan infeksi ulkus. Definisi operasional masing-masing variabel diuraikan pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Definisi operasional variabel penelitian
(Variabel independen, dependen, dan konfounding)

No	Variabel	Definisi operasional	Alat ukur dan cara ukur	Hasil ukur	Skala ukur
A. Variabel independen (latihan ROM)					
1	Latihan ROM ankle pada perawatan ulkus kaki diabetik	Melakukan gerakan dorsofleksi dan plantarfleksi pada bagian ankle kiri dan kanan secara aktif 3 kali sehari dengan masing-masing gerakan diulang 10 kali selama 14 hari	Dilakukan observasi latihan ROM ankle menggunakan lembar observasi	Dilakukan latihan ROM ankle = 1 Tidak dilakukan latihan ROM ankle = 2	Nominal
B. Variabel dependen (penyembuhan ulkus kaki diabetik)					
1	Penyembuhan ulkus kaki diabetik	Penilaian ulkus dilihat dari tipe eksudat, jumlah eksudat, ukuran, kedalaman, undermining, tipe jaringan nekrotik, jumlah jaringan nekrotik, tipe granulasi, jumlah granulasi, tepi luka, kulit sekitar luka, tipe edema, lokasi edema, mikroba, skala nyeri, frekuensi nyeri, dan kualitas hidup	Observasi luka menggunakan lembar LUMT yang terdiri dari domain A dengan 14 item pertanyaan klinis dan domain B dengan 3 item pertanyaan pasien. Penilaian dilakukan pada hari ke-1 dan hari ke-14	Skor ulkus kaki diabetik pada rentang 0 – 68	Interval

C. Variabel konfounding					
1	Kadar gula darah	Hasil pemeriksaan laboratorium darah yang menunjukkan kurva harian kadar gula darah puasa (GDN) dan gula darah 2 jam setelah makan (GDPP)	Data sekunder pemeriksaan laboratorium darah	Kadar glukosa dalam darah dengan satuan mg/dl	Rasio
2	Infeksi ulkus	Adanya kontaminasi bakteri penyebab infeksi pada ulkus kaki diabetik	Data sekunder pemeriksaan laboratorium kultur cairan ulkus.	Hasil kultur positif diberi skor = 1 Hasil kultur negatif diberi skor = 0	Nominal
3	Lama sakit DM	Jumlah waktu yang dialami pasien mulai diketahui menderita penyakit DM sampai saat ini dilakukan penelitian	Isian kuesioner	Lama dalam satuan tahun	Rasio

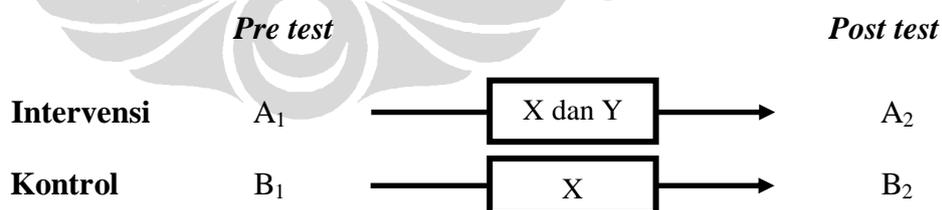
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Rancangan penelitian

Sastroasmoro dan Ismael (2010) menyatakan desain penelitian merupakan rancangan penelitian yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat menuntun peneliti untuk memperoleh jawaban terhadap pertanyaan penelitian.

Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimen pre post test dengan kelompok kontrol dan intervensi berupa perawatan luka dengan metode konvensional dan perawatan luka dengan kombinasi latihan *range of motion* (ROM) pada bagian ankle. Sastroasmoro dan Ismael (2010) yang menyatakan bahwa pada penelitian kuasi eksperimen ditujukan untuk mengungkapkan pengaruh dari intervensi/ perlakuan pada subyek dan mengukur hasil (efek) intervensi . Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perubahan ulkus kaki diabetik sebelum dan setelah dilakukan perawatan luka dengan metode konvensional dan kombinasi dengan latihan ROM pada ankle.

Skema 4.1 Desain Penelitian *Pre-Post Test Control Group*



Keterangan:

X : Perawatan ulkus metode konvensional

Y : Latihan ROM pada bagian ankle

- A_1 : Skor ulkus kaki diabetik pada kelompok intervensi sebelum mendapatkan perawatan luka dengan metode konvensional dan latihan ROM.
- A_2 : Skor ulkus kaki diabetik pada kelompok intervensi sesudah mendapatkan perawatan luka dengan metode konvensional dan latihan ROM.
- B_1 : Skor ulkus kaki diabetik pada kelompok kontrol sebelum penelitian yang mendapatkan perawatan luka dengan metode konvensional
- B_2 : Skor ulkus kaki diabetik pada kelompok kontrol sesudah mendapatkan perawatan luka dengan metode konvensional

Berdasarkan pada skema 4.1 untuk mengetahui perbedaan skor rata-rata ulkus kaki diabetik pada kelompok intervensi sebelum dan sesudah mendapatkan perawatan luka dengan metode konvensional dan latihan ROM dengan cara menghitung skor $A_2 - A_1$

Sedangkan untuk mengetahui perbedaan skor rata-rata ulkus kaki diabetik pada kelompok kontrol sebelum dan sesudah mendapatkan perawatan luka dengan metode konvensional dengan cara menghitung skor $B_2 - B_1$

Kemudian untuk mengetahui perbedaan skor ulkus kaki diabetik pada kelompok intervensi sesudah perawatan luka dengan kombinasi latihan ROM dengan kelompok kontrol sesudah mendapatkan perawatan luka dengan metode konvensional dengan cara membandingkan skor A_2 dibanding skor B_2

4.2 Populasi dan sampel penelitian

4.2.1 Populasi

Sastroasmoro dan Ismael (2010) menyatakan populasi adalah sejumlah besar subjek penelitian yang mempunyai karakteristik tertentu yang disesuaikan dengan ranah dan tujuan penelitian. Populasi pada penelitian ini adalah pasien DM yang mengalami ulkus kaki diabetik yang dirawat di

dua rumah sakit umum daerah (RSUD) yaitu RSUD Dr. Hi. Abdul Moeloek Bandar Lampung (RSAM) dan RSUD Jendral Ahmad Yani Metro (RSAY).

4.2.2 Sampel

Sastroasmoro dan Ismael (2010) menyatakan sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih dengan cara tertentu hingga dianggap dapat mewakili populasinya. Sampel pada penelitian ini adalah sebagian penderita ulkus kaki diabetik yang dirawat di RSAM dan RSAY yang ditetapkan berdasarkan penghitungan statistik dan metode penerapan sampel.

Kriteria inklusi

1. Usia pasien $\geq 30 - 60$ tahun
2. Kadar hemoglobin ≥ 10 g/dl
3. IMT 18,5 – 22,9
4. Kadar albumin ≥ 3 g/dl
5. Nilai *ankle brakhial indeks* (ABI) $\geq 0,6 - 1,3$
6. Lama sakit DM 0 – 15 tahun
7. Klasifikasi Ulkus University of Texas derajat 1-2 stadium A-D
8. Pasien bersedia berpartisipasi dalam penelitian dan menandatangani informed consent

Kriteria eksklusi

1. Menderita penyakit berat pada hati, ginjal, paru, jantung
2. Menderita kelumpuhan ekstremitas bawah
3. Inflamasi sendi ankle
4. Osteomyelitis

4.3 Besar sampel

Besar sampel yang peneliti gunakan mengacu pada rumus yang ditulis dalam Sastroasmoro dan Ismael (2010) yaitu:

$$n_1 = n_2 = 2 \left[\frac{(Z\alpha + Z\beta).Sd}{(\mu_1 - \mu_2)} \right]^2$$

Keterangan:

n = Besar sampel

Z_{α} = Kesalahan tipe I = 5% dua arah (1,96)

Z_{β} = Kesalahan tipe II = 10% (1,28)

Sd = Simpangan baku dari kedua kelompok (penelitian sebelumnya)

$(\mu_1 - \mu_2)$ = Selisih rerata dari variabel yang diukur atau perbedaan klinis yang diinginkan (penelitian sebelumnya)

Penghitungan besar sampel dilakukan dengan menetapkan nilai Z tabel untuk $\alpha = 0,05$ (kesalahan tipe I) adalah 1,96 dan Z tabel untuk β (kesalahan tipe II) sebesar 10% adalah 1,28, sedangkan simpangan baku dan selisih rerata penyembuhan luka dari penelitian sebelumnya oleh Wulandari (2010) masing-masing adalah 0,082 dan 0,13.

Hasil yang diperoleh dari penghitungan perkiraan besar sampel sebagai berikut

$$n_1 = n_2 = 2 \left[\frac{(1,96 + 1,28)^2 \cdot 0,082^2}{0,13^2} \right]$$

$$n_1 = n_2 = 2 (4,44)$$

$$n_1 = n_2 = 8,88 = 9 \text{ orang}$$

Peneliti juga melakukan penghitungan untuk antisipasi adanya sampel yang mengalami *drop out* yaitu sebanyak 10% dari besar sampel yang dihitung. Menurut Sastroasmoro dan Ismael (2010) penghitungan koreksi besar sampel yang mengalami *drop out* dengan rumus berikut:

$$n' = \frac{n}{(1-f)}$$

$$n' = \frac{9}{(1-0,1)}$$

$$n' = 10$$

$$= 10 \text{ orang}$$

Keterangan:

n' = Besar sampel yang dihitung

f = Perkiraan proporsi *drop out* (10%)

Dengan demikian, besar sampel masing-masing kelompok adalah 10 orang.

Pada penelitian ini, jumlah responden yang didapat sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi serta mengikuti seluruh proses dalam penelitian sampai akhir penelitian, hanya didapatkan 14 responden (seharusnya 20 responden). Responden kelompok intervensi berjumlah 7 responden begitu pula responden kelompok kontrol yang juga berjumlah 7 responden.

Dahlan (2006) menyatakan power penelitian perlu dihitung kembali karena besar sampel yang diperoleh tidak sesuai dengan yang direncanakan. Dari hasil pengolahan data diperoleh rata-rata skor ulkus kaki diabetik pada kelompok intervensi ($n_1=7$) adalah 17,00 (μ_1) dengan SD_1 7,76. Sedangkan rata-rata skor ulkus kaki diabetik pada kelompok kontrol ($n_2=7$) adalah 4,71 (μ_2) dengan SD_2 5,59. Menurut Dahlan (2006) untuk menghitung power menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Z\beta = \frac{(\mu_1 - \mu_2) \sqrt{n/2}}{S} - Z\alpha$$

Keterangan :

$Z\beta$ = Kesalahan tipe II

$Z\alpha$ = Kesalahan tipe I 5% (dua arah = 1,96)

μ_1 = rata - rata yang diamati satu

μ_2 = rata - rata yang diamati dua

n = jumlah sampel per kelompok

S = standar deviasi gabungan masing-masing kelompok.

Menurut Dahlan (2006) untuk menghitung standar deviasi gabungan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S^2 = \frac{S_1^2 (n_1 - 1) + S_2^2 (n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2}$$

Setelah nilai-nilai tersebut dimasukkan ke dalam formula diatas diperoleh nilai $Z\beta$ (kesalahan tipe II) adalah 1,44 yang apabila dikonversi menjadi nilai power 95% - 99,4% (Dahlan, 2006). Hal ini menunjukkan bahwa walaupun

dalam penelitian ini jumlah responden tidak sesuai dengan rencana namun memiliki nilai power penelitian yang tinggi.

4.4 Cara pengambilan sampel

Pemilihan sampel pada penelitian ini dengan menggunakan *non probability sampling* yaitu *consecutive sampling* atau pengambilan sampel dimana seluruh sampel yang ada dan memenuhi kriteria inklusi diambil hingga memenuhi besar sampel yang telah ditentukan oleh peneliti. *Consecutive sampling* ini merupakan jenis *non probability sampling* yang paling baik, dan sering merupakan cara termudah (Sastroasmoro & Ismael, 2010).

Responden dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Responden kelompok kontrol adalah pasien yang dirawat di ruang paviliun sedangkan responden intervensi adalah pasien yang dirawat di ruang penyakit dalam dan penyakit bedah di kedua RSUD tersebut baik di RSAM maupun di RSAY

4.5 Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan di RSAM dan RSAY. Adapun yang menjadi pertimbangan adalah bahwa rumah sakit tersebut merupakan rumah sakit rujukan yang berada di Propinsi Lampung, memiliki karakteristik perawatan ulkus kaki diabetik yang relatif sama serta berdasarkan rata-rata jumlah pasien ulkus kaki diabetik yang dirawat. Selain itu disesuaikan dengan kemampuan sumber daya peneliti.

Penelitian dilaksanakan selama 6 (enam) minggu mulai tanggal 2 Mei sampai dengan 11 Juni 2011, setelah peneliti mendapatkan surat ijin penelitian dari kedua rumah sakit (lampiran 9 dan lampiran 10).

4.6 Etika penelitian

Penelitian ini menerapkan beberapa konsep etik yang dinyatakan oleh Norwood (2000); Portney & Watskin (2000) sebagai berikut:

- 4.6.1 *Fidelity*. Pada prinsip etik ini peneliti menunjukkan komitmen terhadap profesi untuk mengembangkan ilmu keperawatan melalui suatu penelitian di area keperawatan.
- 4.6.2 *Beneficence*. Pada prinsip etik ini peneliti mempertimbangkan bahwa tindakan yang dilakukan adalah untuk kebaikan responden. Pada penelitian ini peneliti memberikan intervensi latihan ROM pada bagian ankle yang diharapkan dapat membantu proses penyembuhan ulkus yang dialami oleh pasien. Intervensi yang diberikan ini telah melalui penelaahan manfaat latihan ROM dari berbagai hasil penelitian sebelumnya dimana ROM memiliki dampak positif tidak hanya pada penderita gangguan sistem muskuloskeletal dan gangguan sistem neurologi tetapi juga terhadap penderita DM.
- 4.6.3 *Autonomy*. Pada prinsip etik ini peneliti mempertimbangkan hak-hak responden (*human dignity*) untuk mendapatkan informasi terbuka dan berkaitan dengan penelitian (*right for disclosure*) serta bebas menentukan pilihan atau bebas dari paksaan untuk berpartisipasi dalam penelitian (*right to self determination*). Peneliti diawal penelitian (pengambilan data) menjelaskan rencana, tujuan, manfaat serta risiko yang mungkin muncul (nyeri dan perdarahan) kepada calon responden. Lembar *Informed consent* terlampir (lampiran 1). Responden telah memahami penjelasan peneliti dan bersedia ikut serta dalam penelitian, ditunjukkan dengan menandatangani *informed consent* (lampiran 2).
- 4.6.4 *Justice*. Pada prinsip etik ini peneliti berlaku adil pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol (*the right to fair treatment*). Berdasarkan pada prinsip etik ini peneliti tidak membeda-bedakan berdasarkan suku, agama, dan kelas perawatan. Latihan ROM aktif pada bagian ankle yang diberikan pada kelompok intervensi dan dapat memberikan manfaat berupa percepatan penyembuhan luka. Selain itu untuk menjaga prinsip keadilan peneliti juga melakukan latihan ROM pada pasien kelompok kontrol setelah dilakukan penelitian.
- 4.6.5 *Nonmaleficence*: Pada prinsip etik ini peneliti melakukan tindakan yang melindungi responden dari keadaan yang merugikan pasien. Oleh karena

itu peneliti melakukan pemilihan kriteria responden (sesuai kriteria inklusi dan eksklusi) guna mengantisipasi timbulnya hal-hal yang membahayakan atau merugikan pasien sebagai responden dalam penelitian ini. Tindakan latihan ROM pada bagian ankle memungkinkan pasien mengalami ketidaknyamanan berupa nyeri. Pada penelitian ini responden merasa nyaman saat pelaksanaan perlakuan maupun pada saat penyampaian informasi.

4.6.6 *Anonymity*. Pada prinsip etik ini peneliti tidak mencantumkan nama pada lembar pengumpulan/ observasi data (*the right to privacy*). Peneliti dapat mengetahui keikutsertaan responden, melalui kode dalam bentuk nomor atau huruf yang dicantumkan pada masing-masing lembar pengumpulan data.

4.6.7 *Confidentiality*. Pada prinsip etik ini peneliti menjaga kerahasiaan informasi yang telah diperoleh dari responden. Data yang diperoleh hanya akan disampaikan pada saat penyajian hasil dihadapan pembimbing dan penguji sebagai bentuk pertanggungjawaban peneliti dalam penelitian ini.

4.7 Alat pengumpulan data

Alat pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan lembar *leg ulcer measurement tool* (LUMT) (lampiran 3). Penelitian oleh Pillen, Miller, Thomas, Puckridge, Sandison dan Spark (2009), Woodbury, Houghton, Campbell dan Keast (2004) tentang penggunaan LUMT menyatakan bahwa LUMT dapat digunakan satu atau lebih pemeriksa dalam mengevaluasi dan mendokumentasikan perkembangan ulserasi kaki (ekstremitas bawah) kronik setiap waktu dengan nilai $r=0,82$, menunjukkan bahwa LUMT memiliki nilai validitas yang tinggi dan nilai *Interclass correlation coefficients* (ICCs) adalah $>0,75$ menunjukkan bahwa LUMT memiliki reliabilitas yang sangat tinggi.

LUMT terdiri dari dua kelompok besar pertanyaan yaitu kelompok A domain penilaian klinis dan kelompok B domain penilaian pasien. Domain penilaian klinis terdiri dari 14 item pertanyaan observasi klinis untuk mengidentifikasi skor ulkus kaki diabetik sedangkan domain penilaian pasien terdiri dari 3

item pertanyaan yang didapatkan dengan menanyakan (wawancara) langsung dengan pasien terkait dengan respon nyeri, frekwensi nyeri dan kualitas hidup dikaitkan dengan ulkus yang dialami pasien.

Setiap item pertanyaan memiliki rentang skor 0 – 4. Total skor terendah pada domain A adalah 0 dan skor tertinggi pada domain A adalah 56. Sedangkan total skor terendah pada domain B adalah 0 dan skor tertinggi pada domain B adalah 12. Sehingga total skor LUMT (domain A ditambah domain B) berada pada rentang 0 - 68. Semakin rendah skor luka menunjukkan bahwa kondisi ulkus semakin baik.

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini berjumlah 3 lembar. Lembar ke-1 berisi tentang 1 pertanyaan biodata responden dan 8 pertanyaan faktor penyembuhan ulkus kaki diabetik. Sedangkan lembar ke-2 dan ke-3 merupakan domain penilaian klinis dan domain penilaian pasien LUMT yang masing masing terdiri dari 14 item dan 3 item pertanyaan.

LUMT merupakan instrumen observasi terstandar yang aslinya menggunakan bahasa Inggris, sehingga instrumen diterjemahkan dalam bentuk bahasa Indonesia dengan metode *back translation* agar lebih mudah dimengerti. Lembar observasi digunakan untuk mengumpulkan data perkembangan luka yang dirawat, baik pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol. Instrumen (LUMT) ini selain digunakan oleh peneliti juga digunakan oleh 6 asisten peneliti sehingga perlu dilakukan *interater test* (uji *Kappa*).

Uji *Kappa* dilakukan 2 kali yaitu di masing-masing rumah sakit yang dikuti oleh 6 asisten menggunakan empat pasien yang ada pada saat itu (tanggal 2 Mei 2011 di RSUD Dr Hi. Abdul Moeloek dan tanggal 16 Mei 2011 di RSUD Jendral Ahmad Yani Metro) dan diperoleh nilai koefisien *Kappa* masing-masing asisten adalah 1,000 dengan $p = 0,046$ ($\alpha = 0,05$) yang berarti tidak ada perbedaan persepsi dalam penilaian ulkus kaki diabetik.

4.8 Prosedur pengumpulan data

Pengumpulan data pada penelitian ini meliputi tahapan sebagai berikut:

4.8.1 Prosedur administratif

- a. Mendapatkan surat keterangan lolos kaji etik dari FIK UI (lampiran 8)
- b. Mendapatkan perijinan untuk dilaksanakan penelitian di RSAM dan RSAY (lampiran 9 dan lampiran 10).

4.8.2 Prosedur teknis

- a. Meminta rekomendasi dari kepala ruangan sebagai tempat penelitian masing-masing rumah sakit guna merekomendasikan perawat yang dapat dijadikan sebagai asisten penelitian untuk membantu dalam pengumpulan data. Semua asisten yang terlibat dalam penelitian ini sesuai dengan yang peneliti inginkan yaitu pendidikan S1 keperawatan 5 orang, 1 orang Magister Keperawatan dan memiliki pengalaman perawatan ulkus kaki diabetik.
- b. Sebelum penelitian dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan penjelasan kepada asisten peneliti terkait dengan penelitian yang akan dilakukan tentang bagaimana menjelaskan kepada responden tujuan penelitian, prosedur penelitian, cara pengisian instrumen LUMT hasil observasi
- c. Sebelum dilaksanakan penelitian dilakukan uji *Kappa* instrumen LUMT antara peneliti dan asisten peneliti dalam menilai ulkus kaki diabetik.
- d. Keterlibatan asisten peneliti adalah dalam hal observasi dan melatih pelaksanaan kegiatan latihan ROM pada bagian ankle, dalam proses penggantian balutan dan observasi untuk identifikasi penilaian ulkus.
- e. Meminta ijin kepada penanggung jawab ruangan rawat inap penyakit dalam dan bedah serta paviliun di setiap rumah sakit dan mensosialisasikan maksud dan tujuan penelitian kepada tim keperawatan. Ruangan yang digunakan adalah ruang penyakit bedah pria dan wanita, ruang penyakit dalam pria dan wanita, serta ruang paviliun dimasing-masing RSUD.
- f. Langkah selanjutnya peneliti bersama asisten peneliti melakukan seleksi terhadap calon responden dengan berpedoman pada kriteria inklusi yang sudah ditentukan

- g. Responden dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Responden kelompok kontrol adalah pasien yang dirawat di ruang paviliun sedangkan responden intervensi adalah pasien yang dirawat di ruang penyakit dalam dan penyakit bedah di kedua RSUD tersebut baik di RSAM maupun di RSAY.
- h. Meminta kesediaan responden untuk menjadi sampel dengan terlebih dahulu menjelaskan maksud dan tujuan penelitian dan menandatangani lembar *informed consent*.
- i. Melakukan penilaian vaskularisasi perifer dilihat nilai ABI, pengukuran menggunakan tensimeter digital yang diukur di hari ke-1 penelitian (lampiran 5)
- j. Melakukan pencatatan kadar gula darah rutin meliputi GDN dan GDPP yang dilakukan pada hari Senin dan Kamis. Kadar gula darah yang dianalisis adalah kadar gula rata-rata GDN dan GDPP dari 4 kali pengukuran.
- k. Melakukan pencatatan hasil kultur cairan ulkus.
- l. Melakukan pencatatan nilai kadar hemoglobin dan kadar albumin.
- m. Menilai karakteristik ulkus pada hari ke-1 dan hari ke-14 penelitian menggunakan skor *leg ulcer measurements tool* (LUMT) oleh peneliti dan asisten peneliti.
- n. Melakukan latihan ROM ankle kepada kelompok intervensi.
- o. Melakukan perawatan ulkus dengan prinsip *moist* pada kelompok kontrol maupun kelompok intervensi. Frekuensi penggantian balutan disesuaikan dengan karakteristik ulkus. Penggantian balutan dilakukan oleh peneliti dan atau asisten peneliti sesuai panduan yang diberikan peneliti
- p. Frekuensi penggantian balutan dilakukan dengan melihat karakteristik ulkus, yaitu:
 - 1) Ulkus tanpa eksudasi sampai eksudasi ringan balutan diganti setiap 1 hari sekali pada pagi hari.
 - 2) Ulkus dengan eksudasi sedang-berat balutan diganti 2 kali sehari setiap pagi dan sore hari.

- 3) Penilaian dan justifikasi jumlah eksudat untuk menentukan frekuensi penggantian balutan dilakukan oleh peneliti
- q. Prinsip perawatan luka meliputi proses pencucian luka menggunakan NaCl 0,9%, debridement luka dan menutup ulkus dengan prinsip *moist* menggunakan madu serta tindakan *offloading*.
- r. Mengumpulkan data hasil observasi maupun penghitungan untuk selanjutnya diolah dan dianalisa

4.8.3 Perlakuan

Perlakuan yang diberikan pada kelompok intervensi penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

- a. Memastikan responden mengerti alasan dilakukan ROM ankle
- b. Responden diposisikan supinasi di atas tempat tidur
- c. Ajarkan pada responden dan keluarga tentang gerakan yang akan dilakukan oleh responden
- d. Latihan ROM pada ankle ini terdiri dari dua gerakan yaitu gerakan dorsofleksi dan plantarfleksi
- e. Latihan ROM ankle ini dilakukan secara aktif oleh responden.
- f. Mengingatkan pada responden bahwa latihan ROM ankle ini sampai gerakan mendapat tahanan bukan sampai nyeri (tidak nyaman)
- g. Gerakan dilakukan secara perlahan, lembut dan sistematis yaitu diawali gerakan dorsofleksi kemudian gerakan plantarfleksi atau sebaliknya dan dilakukan pada kedua sisi ankle responden.
- h. Pengulangan tiap gerakan sebanyak 10 kali
- i. Latihan ROM ankle ini dilakukan 3 kali dalam sehari pada pagi hari, siang hari dan sore hari atau 1 kali setelah penggantian balutan pagi hari, di siang harinya dan 1 kali lagi setelah penggantian balutan di sore hari (jika penggantian balutan 2 kali sehari) selama 14 hari.
- j. Disampaikan oleh peneliti atau asisten peneliti bahwa responden boleh turun dari tempat tidur namun tidak melakukan pembebanan (*non weight bearing*) pada ulkus kaki diabetik.

- k. Setiap latihan ROM ankle yang dilakukan oleh responden diobservasi langsung oleh peneliti atau asisten peneliti dan bersama keluarga menggunakan lembar observasi (lampiran 4).

4.9 Analisis Data

4.9.1 Pengolahan Data.

Langkah-langkah pengolahan data pada penelitian ini meliputi beberapa tahapan sebagai berikut:

a. *Editing*

Kegiatan yang dilakukan untuk memeriksa apakah kuesioner dan instrumen penelitian sudah:

- 1) Lengkap, apabila semua pertanyaan sudah terisi jawaban
- 2) Jelas, apabila jawaban terbaca dengan jelas
- 3) Relevan, apabila jawaban relevan dengan pertanyaan
- 4) Konsisten, beberapa pertanyaan yang berkaitan maka isi jawabannya konsisten

b. *Coding*

Pada tahapan ini peneliti melakukan *coding* pada instrumen masing-masing responden selain itu juga peneliti melakukan koding pada variabel konfounding sebagai berikut variabel infeksi ulkus yaitu hasil kultur positif =1 dan 0 jika hasil kultur negatif =0

c. *Entry*

Kegiatan dimulai dengan memberikan skor terhadap berbagai item yang perlu diskor atau mengubah jenis data bila diperlukan, disesuaikan atau dimodifikasi sesuai dengan teknik analisis yang dipergunakan. Tindakan selanjutnya memasukkan data ke dalam komputer dengan program analisis data (*software* komputer).

d. *Cleaning*

Kegiatan pembersihan data dengan melakukan pengecekan ulang untuk mengetahui apakah data yang dimasukkan ada yang salah. Beberapa cara yang dilakukan dengan memeriksa data yang hilang, variasi data dan konsistensi data

4.9.2 Analisis univariat

Analisis univariat bertujuan untuk mencari nilai *mean*, *median*, simpangan deviasi, nilai minimal dan maksimal untuk data numerik, sedangkan proporsi untuk data kategorik. Analisis univariat yang dilakukan meliputi:

- a. Data variabel konfounding meliputi: umur, nilai IMT, nilai ABI, kadar hemoglobin, kadar albumin, lama sakit DM, kadar gula darah *nuchter* (GDN), kadar gula darah *post prandial* (GDPP) dan infeksi ulkus.
- b. Skor rata-rata ulkus kaki diabetik kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

4.9.3 Analisis bivariat

Sebelum dilakukan analisis bivariat dilakukan uji kesetaraan dengan *t test independent*, *Chi Square* dan uji normalitas data menggunakan analisis *Saphiro Wilk* ($n < 50$) pada kedua kelompok, meliputi GDN, GDPP, infeksi ulkus, lama sakit DM dan skor ulkus kaki diabetik.

Analisis bivariat dilakukan untuk menguji hubungan atau perbedaan antara variabel independen (latihan ROM ankle), variabel konfounding (faktor yang mempengaruhi penyembuhan ulkus) dengan variabel dependen (penyembuhan ulkus). Analisis bivariat menggunakan *t test dependent* dan *t test independen* dan *Pearson Correlation* yang digunakan bila data berdistribusi normal. Selain *t test* menggunakan uji *Mann Whitney* bila data tidak berdistribusi normal. Tingkat kemaknaan ditetapkan sebesar 95%, artinya bila $p \leq 0,05$ maka disimpulkan ada pengaruh perlakuan terhadap variabel tergantung (dependen) dan bila $p > 0,05$ maka disimpulkan tidak ada pengaruh perlakuan terhadap variabel tergantung (dependen). Penjelasan analisis bivariat yang dipergunakan dapat dilihat pada tabel 4.3, tabel 4.4 dan tabel 4.5

Tabel 4.3 Analisis kesetaraan karakteristik responden

No.	Kelompok Intervensi	Kelompok Kontrol	Cara Analisis
1.	Usia	Usia	<i>Independen t-test</i>
2.	Kadar Hb	Kadar Hb	<i>Independen t-test</i>
3.	IMT	IMT	<i>Independen t-test</i>
4.	Kadar Albumin	Kadar Albumin	<i>Independen t-test</i>
5.	Nilai ABI	Nilai ABI	<i>Independen t-test</i>
6.	Lama sakit DM	Lama sakit DM	<i>Independen t-test</i>
7.	GDN	GDN	<i>Independen t-test</i>
8.	GDPP	GDPP	<i>Independen t-test</i>
9.	Infeksi ulkus	Infeksi ulkus	<i>Chi- Square</i>
10.	Skor ulkus sebelum	Skore ulkus sebelum	<i>Independen t-test</i>

Tabel 4.4 Analisis Bivariat Variabel Skor Penyembuhan Ulkus

Variabel skor penyembuhan ulkus	Uji Statistik
Penyembuhan ulkus diabetik kelompok kontrol sebelum perlakuan (numerik)	Penyembuhan ulkus diabetik kelompok kontrol sesudah perlakuan (numerik)
	<i>Dependen t-test</i>
Penyembuhan ulkus diabetik kelompok intervensi sebelum perlakuan (numerik)	Penyembuhan ulkus diabetik kelompok intervensi sesudah perlakuan (numerik)
	<i>Dependen t-test</i>
Penyembuhan ulkus diabetik kelompok kontrol sesudah perlakuan (numerik)	Penyembuhan ulkus diabetik kelompok intervensi sesudah perlakuan (numerik)
	<i>Independen t-test</i>

Tabel 4.5 Analisis Bivariat Variabel Konfounding dan Variabel Dependen

Variabel Konfounding	Data	Variabel Dependen	Data	Uji Statistik
Kadar Gula darah	Numerik	Penyembuhan ulkus kaki diabetik	Numerik	<i>Pearson Correlation</i>
Infeksi ulkus	Kategorik		Numerik	<i>Mann Whitney</i>
Lama sakit DM	Numerik		Numerik	<i>Pearson Correlation</i>

BAB 5

HASIL PENELITIAN

Pada bab ini akan disajikan data tentang pengaruh latihan ROM pada ankle terhadap skor penyembuhan ulkus kaki diabetik berupa analisis univariat dan analisis bivariat. Sebelum dilakukan analisis bivariat dilakukan uji normalitas data dan uji kesetaraan pada variabel konfounding. Pada analisa univariat akan disajikan hasil distribusi frekuensi variabel konfounding, dan variabel skor penyembuhan ulkus kaki diabetik. Sedangkan pada analisa bivariat akan disajikan analisis kesetaraan, perbedaan skor penyembuhan ulkus kaki diabetik pada kelompok kontrol dan kelompok intervensi beserta hubungan variabel konfounding terhadap skor penyembuhan ulkus kaki diabetik setelah dilakukan latihan ROM ankle.

5.1 Analisis univariat karakteristik responden

Pada bagian ini diuraikan tentang karakteristik responden penelitian berdasarkan umur, kadar Hb, IMT, kadar albumin, nilai ABI, lama sakit DM, kadar gula darah *nuchter* (GDN) dan kadar gula darah *post prandial* (GDPP) dan infeksi. Demikian juga akan dipaparkan skor ulkus kaki diabetik.

Tabel 5.1 Distribusi responden berdasarkan usia, kadar Hb, IMT, kadar albumin, nilai ABI, lama sakit DM, GDN dan GDPP pasien ulkus kaki diabetik di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011

Variabel	Kelompok	Mean	SD	Min. – Mak.	95% CI
Umur	Intervensi	53,43	8,03	38 - 60	45,99 – 60,86
	Kontrol	54,71	6,04	45 - 60	49,12 – 60,31
Kadar Hb	Intervensi	10,77	0,94	10,00 – 12,5	9,89 - 11,64
	Kontrol	10,52	0,62	10,00 – 11,80	9,94 – 11,10
IMT	Intervensi	21,46	1,57	18,49 – 22,86	20,00 – 22,92
	Kontrol	22,02	0,73	20,70 – 22,66	21,34 – 22,71
Kadar Albumin	Intervensi	3,19	0,23	3,00 – 3,67	2,97 – 3,41
	Kontrol	3,16	0,14	3,00 – 3,40	3,03 – 3,29
Nilai ABI	Intervensi	1,10	0,08	0,98 – 1,19	1,02 – 1,18
	Kontrol	1,06	0,05	1,01 – 1,14	1,01 – 1,10
Lama sakit DM	Intervensi	5,29	3,86	1 - 11	1,72 – 8,86
	Kontrol	6,71	5,25	2 - 15	1,86 – 11,57
GDN	Intervensi	224,89	78,79	146 – 332	152,02 – 297,76
	Kontrol	218,18	51,00	154,25 – 276,25	171,01 – 265,35
GDPP	Intervensi	260,93	73,44	152 – 361,25	193 – 328,85
	Kontrol	244,61	66,07	154,25 - 338	183,50 – 305,71

5.1.1 Umur

Berdasarkan pada data tabel 5.1, didapatkan rata-rata umur pada kelompok intervensi adalah 53,43 tahun ($SD = 8,03$). Usia termuda adalah 38 tahun dan usia tertua 60 tahun. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa umur rata-rata antara 45,99 tahun sampai dengan 60, 86 tahun. Sedangkan rata-rata umur pada kelompok kontrol adalah 54,71 tahun ($SD = 6,04$). umur termuda adalah 45 tahun dan usia tertua 60 tahun. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa umur rata-rata antara 49,12 tahun sampai dengan 60, 31 tahun.

5.1.2 Kadar Hb

Berdasarkan pada data tabel 5.1, didapatkan rata-rata kadar Hb pada kelompok intervensi adalah 10,77 g/dl ($SD = 0,94$). Kadar Hb terendah adalah 10 g/dl dan kadar Hb tertinggi adalah 12,5 g/dl. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa kadar Hb rata-rata antara 9,89 g/dl sampai dengan 11,64 g/dl. Sedangkan rata-rata kadar Hb pada kelompok kontrol adalah 10,52 g/dl ($SD = 0,62$). Kadar Hb terendah adalah 10 g/dl dan kadar Hb tertinggi adalah 11,80 g/dl. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa kadar Hb rata-rata antara 9,94 g/dl sampai dengan 11,10 g/dl.

5.1.3 IMT

Berdasarkan pada data tabel 5.1, didapatkan rata-rata IMT pada kelompok intervensi adalah 21,46 ($SD = 1,57$). IMT terendah adalah 18,49 dan IMT tertinggi adalah 22,86. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa IMT rata-rata antara 20,00 sampai dengan 22,92. Sedangkan rata-rata IMT pada kelompok kontrol adalah 22,02 ($SD = 0,73$). IMT terendah adalah 20,70 dan IMT tertinggi adalah 22,66. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa IMT rata-rata antara 21,34 sampai dengan 22,71.

Kadar Albumin

Berdasarkan pada data tabel 5.1, didapatkan rata-rata kadar albumin pada kelompok intervensi adalah 3,19 g/dl (SD = 0,23). Kadar albumin terendah adalah 3,00 g/dl dan kadar Hb tertinggi adalah 3,67 g/dl. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa kadar albumin rata-rata antara 2,97 g/dl sampai dengan 3,41 g/dl. Sedangkan rata-rata kadar albumin pada kelompok kontrol adalah 3,16 g/dl (SD = 0,14). Kadar albumin terendah adalah 3,00 g/dl dan kadar albumin tertinggi adalah 3,40 g/dl. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa kadar albumin rata-rata antara 3,03 g/dl sampai dengan 3,29 g/dl.

5.1.4 Nilai ABI

Berdasarkan pada data tabel 5.1, didapatkan rata-rata nilai ABI pada kelompok intervensi adalah 1,10 (SD = 0,08). Nilai ABI terendah adalah 0,98 dan nilai ABI tertinggi adalah 1,19. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa nilai ABI rata-rata antara 1,02 sampai dengan 1,18. Sedangkan rata-rata nilai ABI pada kelompok kontrol adalah 1,06 (SD = 0,05). Nilai ABI terendah adalah 1,01 dan nilai ABI tertinggi adalah 1,14. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa IMT rata-rata antara 1,01 sampai dengan 1,10.

5.1.5 Lama sakit DM

Berdasarkan pada data tabel 5.1, hasil analisis didapatkan rata-rata lama sakit DM pada kelompok intervensi adalah 5,29 tahun (SD = 3,86 tahun). Sakit DM terendah adalah 1 tahun dan sakit DM terlama adalah 11 tahun. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa lama sakit DM antara 1,72 tahun sampai dengan 8,86 tahun.

Sedangkan rata-rata lama sakit DM pada kelompok kontrol adalah 6,71 tahun ($SD = 5,25$ tahun). Sakit DM terendah adalah 2 tahun dan sakit DM terlama adalah 15 tahun. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa lama sakit DM antara 1,86 tahun sampai dengan 11,57 tahun.

5.1.6 Kadar GDN

Berdasarkan tabel 5.1, didapatkan rata-rata GDN pada kelompok intervensi adalah 224,89 mg/dl ($SD = 78,79$ mg/dl). GDN terendah adalah 146 mg/dl dan kadar gula darah tertinggi adalah 332 mg/dl. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa GDN rata-rata antara 152,02 mg/dl sampai dengan 297,76 mg/dl. Sedangkan rata-rata GDN pada kelompok kontrol adalah 218,18 mg/dl ($SD = 51,10$ mg/dl). GDN terendah adalah 154,25 mg/dl dan kadar gula darah tertinggi adalah 276,25 mg/dl. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa kadar gula darah rata-rata antara 171,01 mg/dl sampai dengan 265,35 mg/dl.

5.1.8 Kadar GDPP

Berdasarkan tabel 5.1, didapatkan rata-rata GDPP pada kelompok intervensi adalah 260,93 mg/dl ($SD = 73,44$ mg/dl). GDPP terendah adalah 152 mg/dl dan kadar gula darah tertinggi adalah 361,25 mg/dl. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa GDPP rata-rata antara 193 mg/dl sampai dengan 328,85 mg/dl. Sedangkan rata-rata GPP pada kelompok kontrol adalah 244,61 mg/dl ($SD = 66,07$ mg/dl). GDPP terendah adalah 154,25 mg/dl dan kadar gula darah tertinggi adalah 338,00 mg/dl. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa GDPP rata-rata antara 183,50 mg/dl sampai dengan 305,71 mg/dl.

5.1.9 Infeksi ulkus

Tabel 5.2 Distribusi frekwensi responden berdasarkan infeksi ulkus kaki diabetik di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011

Karakteristik Responden	Kelompok Intervensi		Kelompok Kontrol	
	Jumlah		Jumlah	
	N	%	n	%
Infeksi ulkus				
1. Tidak	1	7,1	1	7,1
2. Ya	6	42,9	6	42,9
Total	7	100	7	100

Berdasarkan tabel 5.2, didapatkan bahwa 6 (42,9 %) responden dari 7 responden pada kelompok intervensi mengalami infeksi sedangkan 1 responden (7,1 %) tidak infeksi. Begitu pula pada kelompok kontrol didapatkan bahwa 6 (42,9 %) responden dari 7 responden mengalami infeksi sedangkan 1 (7,1%) responden tidak infeksi. Dapat disimpulkan sebagai besar penderita ulkus kaki diabetik mengalami infeksi yaitu sebesar 12 (85,8%) responden.

5.1.10 Skor Penyembuhan ulkus kaki diabetik

Tabel 5.3 Distribusi frekuensi responden berdasarkan skor penyembuhan ulkus kaki diabetik kelompok kontrol dan kelompok intervensi di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011

Kelompok	Mean	SD	Min. – Mak.	95% CI
Intervensi				
Hari ke-1	32,71	6,92	25 – 44	26,31 – 39,12
Hari ke-14	15,71	9,82	9 - 37	6,63 – 24,80
Kontrol				
Hari ke-1	41,14	8,23	28 - 51	33,53 – 48,76
Hari ke-14	36,43	12,23	24 - 57	25,12 – 47,74

Berdasarkan tabel 5.3, didapatkan rata-rata skor penyembuhan ulkus kaki diabetik pada kelompok intervensi pada hari ke-1 adalah 32,71

(SD = 6,9). Skor ulkus terendah adalah 25 dan skor ulkus tertinggi adalah 44. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa skor ulkus kaki diabetik pada kelompok intervensi hari ke-1 antara 26,31 sampai dengan 39,12. Pada hari ke-14 penelitian rata-rata skor ulkus kaki diabetik adalah 15,71 (SD = 9,82). Skor ulkus terendah adalah 9 dan skor ulkus tertinggi adalah 37. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa skor ulkus kaki diabetik pada kelompok intervensi pada hari ke-14 antara 6,63 sampai dengan 24,80.

Sedangkan rata-rata skor penyembuhan ulkus kaki diabetik pada kelompok kontrol pada hari ke-1 adalah 41,14 (SD = 8,23). Skor ulkus terendah adalah 28 dan skor ulkus tertinggi adalah 51. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa skor ulkus kaki diabetik pada kelompok kontrol pada hari ke-1 antara 33,53 sampai dengan 48,76. Pada hari ke-14 penelitian rata-rata skor ulkus kaki diabetik adalah 36,43 (SD = 12,23). Skor ulkus terendah adalah 24 dan skor ulkus tertinggi adalah 57. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa skor ulkus kaki diabetik pada kelompok kontrol pada hari ke-14 antara 25,12 sampai dengan 47,74.

5.2 Analisis kesetaraan karakteristik responden kelompok intervensi dan kelompok kontrol

Pada bagian diuraikan tentang analisis kesetaraan karakteristik responden penelitian berdasarkan umur, kadar Hb, IMT, kadar albumin, nilai ABI, lama sakit DM, GDN, GDPP, infeksi ulkus dan skor ulkus pada hari ke-1 penelitian antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Adapun tujuan analisis ini adalah untuk meyakinkan bahwa perbedaan skor penyembuhan ulkus yang didapat pada pengukuran akhir perlakuan adalah merupakan efek perlakuan dan bukan akibat karakteristik responden.

Tabel 5.4 Analisis kesetaraan umur, kadar Hb, IMT, kadar albumin, nilai ABI, lama sakit DM, GDN dan GDPP antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol penderita ulkus kaki diabetik di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011

Variabel	Kelompok	Mean	SD	Beda Rerata 95% CI	t	df	n	p value
Umur	Intervensi	53,43	8,03	-1,28	-0,33	12	7	0,741*
	Kontrol	54,71	6,04	-9,57 : 6,99				
Kadar Hb	Intervensi	10,77	0,94	0,24	0,56	12	7	0,582*
	Kontrol	10,52	0,62	-0,69 : 1,17				
IMT	Intervensi	21,46	1,57	-0,56	-0,85	12	7	0,408*
	Kontrol	22,02	0,73	-1,99 : 0,87				
Kadar Albumin	Intervensi	3,19	0,23	0,035	0,34	12	7	0,738*
	Kontrol	3,16	0,14	-0,19 : 0,26				
ABI	Intervensi	1,10	0,08	0,004	1,13	12	7	0,279*
	Kontrol	1,06	0,05	-0,03 : 0,12				
Lama sakit DM	Intervensi	5,29	3,86	-1,42	-0,58	12	7	0,573*
	Kontrol	6,71	5,52	-6,79 : 3,93				
GDN	Intervensi	224,89	78,79	6,71	0,18	12	7	0,853*
	Kontrol	218,18	51,00	-70,57 : 84,01				
GDPP	Intervensi	260,93	73,44	16,32	0,43	12	7	0,670*
	Kontrol	244,61	66,07	-65,03 : 97,67				
Skor ulkus hari ke-1	Intervensi	32,71	6,92	-8,42	-2,07	12	7	0,06*
	Kontrol	41,14	8,23	-17,28 : 0,43				

*variabel setara/ homogen

Berdasarkan tabel 5.4 menunjukkan bahwa hasil uji kesetaraan karakteristik responden pasien ulkus kaki diabetik baik pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol memiliki $p > 0,05$. Disimpulkan bahwa karakteristik responden menunjukkan tidak ada perbedaan atau setara, pada kelompok intervensi maupun kontrol.

Tabel 5.5 Analisis kesetaraan karakteristik infeksi ulkus responden dengan ulkus kaki diabetik di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011

Variabel	Kelompok Intervensi		Kelompok Kontrol		p value
	Jumlah		Jumlah		
	n	%	n	%	
Infeksi ulkus					
1. Tidak	1	7,1	1	7,1	1,000*
2. Ya	6	42,9	6	42,9	
Total	7	100	7	100	

*variabel setara/ homogen

Berdasarkan tabel 5.5 menunjukkan bahwa hasil uji kesetaraan infeksi ulkus (*chi square*) pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol tidak ada perbedaan atau setara. Pada variabel infeksi ulkus diperoleh nilai signifikansinya adalah 1,000 ($p > 0,05$), menunjukkan tidak ada perbedaan infeksi ulkus antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

5.3 Analisis bivariat variabel independen dan dependen

Pada bagian ini menguraikan tentang analisis hubungan antara variabel independen dan variabel dependen penelitian berdasarkan skor awal dan skor akhir ulkus kaki diabetik pada kelompok intervensi maupun pada kelompok kontrol. Sebelum dilakukan analisis bivariat dilakukan uji normalitas data pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol dengan terlebih dahulu melihat nilai p pada uji *Shapiro Wilk* ($n < 50$). Uji normalitas data ini menentukan jenis uji yang akan digunakan, menggunakan uji parametrik atau uji non parametrik.

Uji bivariat digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan atau tidak adanya perbedaan antara pengukuran awal dan pengukuran akhir pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Pada penelitian ini analisis uji statistik yang digunakan adalah *t test independent* dan *t test dependent*. Untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna apabila pada hasil analisis masing-masing variabel diperoleh apabila $p \leq 0,05$.

5.3.1 Analisis rata-rata skor ulkus kaki diabetik sebelum dan setelah latihan ROM ankle pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol

Sebelum melakukan *t test independent* rata-rata skor ulkus kaki diabetik antara kedua kelompok dilakukan uji normalitas. Hasil awal uji normalitas data menunjukkan skor ulkus kaki diabetik kelompok intervensi hari ke-14 menunjukkan distribusi data tidak normal sehingga dilakukan *transformasi* data. Data hasil transformasi dapat dilihat pada tabel 5.6.

Tabel 5.6 Analisis rata-rata skor ulkus kaki diabetik kelompok Intervensi dan kontrol sebelum dan setelah dilakukan latihan ROM ankle di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011

Kelompok	Mean	SD	Beda Rerata 95% CI	t	df	n	p value
Intervensi							
Hari ke-1	32,71	6,92	25,27 : 24,18	12,27	6	7	0,000*
Hari ke-14	1,14	0,21					
Kontrol							
Hari ke-1	41,14	8,23	32,10 : 47,09	12,93	6	7	0,000*
Hari ke-14	1,54	0,14					

*bermakna pada α 0,05

Berdasarkan tabel 5.6 rata-rata skor ulkus kaki diabetik pada penilaian pertama kelompok intervensi adalah 32,71 (SD = 6,92). Terdapat penurunan rerata skor ulkus kaki diabetik pada penilaian kedua yaitu 1,14 (SD = 0,21). Hasil uji statistik didapatkan $p = 0,000$ disimpulkan bahwa terdapat perbedaan skor ulkus kaki diabetik yang bermakna pada penilaian yang kedua atau ada perbedaan yang signifikan antara skor ulkus kaki diabetik antara pengukuran pertama dan kedua ($p = 0,000$; $\alpha = 0,05$).

Sedangkan rata-rata skor ulkus kaki diabetik pada penilaian pertama kelompok kontrol adalah 41,14 (SD = 8,23). Terdapat penurunan rata-rata skor ulkus kaki diabetik pada penilaian kedua yaitu 1,54 (SD = 1,40). Hasil uji statistik didapatkan $p = 0,000$ disimpulkan bahwa terdapat penurunan skor ulkus kaki diabetik yang bermakna pada penilaian yang kedua atau ada perbedaan yang signifikan antara skor ulkus kaki diabetik antara pengukuran pertama dan kedua ($p = 0,000$; $\alpha = 0,05$).

5.3.2 Analisis rata-rata skor ulkus kaki diabetik kelompok intervensi dan kelompok kontrol setelah dilakukan latihan ROM ankle

Untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata skor penyembuhan ulkus kaki diabetik antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol pada

pengukuran kedua dilakukan independent t test. Hasil analisis statistik dapat dilihat pada tabel 5.7.

Tabel 5.7 Analisis perbedaan skor ulkus kaki diabetik **setelah** dilakukan latihan ROM ankle pada **kelompok intervensi kelompok kontrol** di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011

Kelompok (Hari ke-14)	Mean	SD	Beda Rerata 95% CI	t	df	n	p value
Intervensi	1,14	0,21	-0,396	-4,15	12	7	0,001*
Kontrol	1,54	0,14	-0,60 : -0,18			7	

*bermakna pada α 0,05

Berdasarkan tabel 5.7, didapatkan rata-rata skor ulkus kaki diabetik pada kelompok intervensi adalah 1,14 (SD = 0,21). Pada kelompok kontrol lebih tinggi yaitu 1,54 (SD = 0,14). Hasil uji statistik didapatkan $p = 0,001$ disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata skor ulkus kaki diabetik yang signifikan antara kelompok intervensi dan kontrol setelah dilakukan latihan ROM ankle ($p = 0,001$; $\alpha = 0,05$).

5.3.3 Analisis selisih rata-rata skor ulkus kaki diabetik kelompok intervensi dan kelompok kontrol

Tabel 5.8 Analisis selisih skor ulkus kaki diabetik kelompok intervensi dan kelompok kontrol di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011

Kelompok	Mean	SD	Beda Rerata 95% CI	t	df	n	p value
Intervensi	17,00	7,76	12,28	3,43	12	7	0,005*
Kontrol	4,71	5,59	4,41 : 20,15			7	

*bermakna pada α 0,05

Berdasarkan tabel 5.8, didapatkan rata-rata selisih skor ulkus kaki diabetik pada kelompok intervensi adalah 17,00 (SD = 7,76). Pada kelompok kontrol lebih rendah yaitu 4,71 (SD = 10,04). Hasil uji

statistik didapatkan $p = 0,005$ disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata selisih skor ulkus kaki diabetik yang signifikan antara kelompok intervensi dan kontrol ($p = 0,005$; $\alpha = 0,05$).

5.4 Analisis bivariat faktor konfounding terhadap skor penyembuhan ulkus kaki diabetik

Pada bagian ini akan diuraikan tentang analisis hubungan antara variabel konfounding meliputi kadar gula darah nuchter (GDN) dan kadar gula darah post prandial (GDPP), lama sakit DM dan infeksi ulkus terhadap skor penyembuhan ulkus kaki diabetik. Uji analisis menggunakan *Pearson correlation*. Pada bagian ini akan diketahui kekuatan hubungan antara variabel konfounding terhadap pengukuran kedua skor ulkus kaki diabetik pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

5.4.1 Kadar gula darah dan lama sakit DM dengan skor ulkus kaki diabetik.

Sebelum dilakukan analisis bivariat antara variabel konfounding dengan rata-rata skor ulkus kaki diabetik dilakukan uji normalitas data terlebih dahulu dengan melihat nilai *Shapiro Wilk* ($n < 50$). Hasil awal uji normalitas data menunjukkan distribusi data variabel konfounding lama sakit DM tidak normal sehingga dilakukan *transformasi* data. Data hasil transformasi dilakukan uji normalitas data dan menunjukkan distribusi data normal.

Tabel 5.9 Analisis korelasi GDN, GDPP dan lama sakit DM terhadap skor ulkus kaki diabetik setelah dilakukan latihan ROM di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung tahun 2011

Variabel	R	<i>p value</i>
GDN	-0,134	0,648
GDPP	-0,044	0,883
Lama sakit DM	0,131	0,656

Berdasarkan tabel 5.9, didapatkan bahwa hubungan GDN dengan skor ulkus kaki diabetik menunjukkan hubungan yang lemah/ tidak ada hubungan dilihat dari nilai $r = -0,134$ dengan $p = 0,648$ yang menunjukkan

bahwa tidak ada hubungan antara GDN dengan skor ulkus kaki diabetik ($p = 0,648$; $\alpha = 0,05$). Begitu pula hubungan GDPP dengan skor ulkus kaki diabetik menunjukkan hubungan yang lemah/ tidak ada hubungan dilihat dari nilai $r = -0,044$ dengan $p = 0,883$ yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara GDPP dengan skor ulkus kaki diabetik ($p = 0,883$; $\alpha = 0,05$). Begitu pula hubungan lama sakit DM dengan skor ulkus kaki diabetik juga menunjukkan hubungan yang lemah/ tidak ada hubungan dilihat dari nilai $r = 0,131$ dengan $p = 0,656$ yang menyimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara lama sakit DM dengan skor ulkus kaki diabetik pengukuran kedua ($p = 0,656$; $\alpha = 0,05$).

5.4.2 Infeksi dengan skor ulkus kaki diabetik

Hasil uji normalitas data menunjukkan distribusi data variabel konfounding infeksi ulkus tidak normal sehingga dilakukan *transformasi* data. Transformasi data tidak berhasil menormalkan distribusi data sehingga uji bivariat yang digunakan untuk menganalisis hubungan variabel konfounding infeksi ulkus dengan rata-rata skor ulkus kaki diabetik menggunakan Uji *Mann Whitney*. Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan $p = 1,000$. Dapat disimpulkan tidak ada hubungan antara infeksi ulkus terhadap skor penyembuhan ulkus kaki diabetik ($p = 1,000$; $\alpha = 0,05$).

BAB 6

PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan makna hasil penelitian pengaruh latihan ROM ankle terhadap skor penyembuhan dan pengaruh faktor konfounding yang terdiri dari kadar gula darah, lama sakit DM dan infeksi ulkus terhadap penyembuhan ulkus kaki diabetik di RSAM dan RSAY Propinsi Lampung dengan mengaitkan dengan hasil temuan penelitian-penelitian lain dan konsep-konsep terkait.

6.1 Interpretasi dan diskusi hasil

6.1.1 Pengaruh latihan ROM ankle terhadap skor penyembuhan ulkus kaki diabetik

Perkembangan ulkus diabetik dilakukan dengan menilai skor penyembuhan luka menggunakan LUMT. Skor LUMT didapatkan dengan membandingkan skor hari pertama (hari ke-1) dengan hari terakhir (hari ke-14). Hasil uji statistik menunjukkan secara signifikan bahwa rata-rata skor penyembuhan ulkus kaki diabetik pada kelompok intervensi lebih rendah dibandingkan rata-rata skor penyembuhan ulkus kaki diabetik pada kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang dilakukan berupa latihan ROM ankle dalam perawatan ulkus kaki diabetik memiliki pengaruh yang positif terhadap penyembuhan ulkus kaki diabetik.

Harkreader, Hogan dan Thobaben (2007) menyatakan latihan ROM mempertahankan fleksibilitas persendian dan pergerakan pada saat pasien tidak mampu bergerak atau memiliki keterbatasan di tempat tidur. Latihan ROM yang dilakukan terdapat pergerakan dan kontraksi otot memiliki keuntungan yaitu meningkatkan fungsi kardiopulmonal dan aliran darah mencegah terjadinya kontraktur dan membangun kekuatan dan massa otot (Altman, 2004; Kozier, Erb, Berman & Synder, 2004; Craven & Hirnle, 2007).

Latihan ROM pada bagian ankle meliputi dua gerakan yaitu gerakan dorsofleksi dan plantarfleksi yang diharapkan terjadi kontraksi dan relaksasi otot-otot betis. Gerakan dorsofleksi adalah dengan menggerakkan telapak kaki ke arah tubuh bagian atas sedangkan gerakan plantar fleksi adalah dengan menggerakkan telapak kaki ke arah bawah.

Bryant dan Nix (2007) menyatakan bahwa selain adanya gangguan pada pembuluh arteri perifer, penderita DM dapat mengalami ulkus kaki diabetik yang disebabkan oleh bendungan akibat aliran stasis pada vena yang dikarakteristikkan dengan adanya edema. Stasis vena biasanya timbul diakibatkan fungsi fisiologi pengembalian darah dari ekstremitas bawah menuju jantung terganggu.

Kontraksi yang efektif pada otot-otot betis (*gastrocnimeus dan soleus*) diperlukan dengan melakukan gerakan dorsofleksi rutin sebesar 90° pada bagian ankle. Pada pasien yang mengalami penurunan mobilisasi ankle harus dilakukan latihan fisik ini dengan program latihan isotonik untuk meningkatkan kekuatan otot betis dan meningkatkan pompa otot betis (*calf pumping*). *Calf pumping* ini diharapkan akan memfasilitasi *venous return* yang akan berdampak positif terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik dengan menurunkan edema yang terjadi dan memfasilitasi difusi oksigen dan nutrisi pada areal periulkus.

Penelitian oleh Giacomozzi, D'Ambrogi, Cesinaro, Macellari dan Uccioli (2008) menyatakan selain memperbaiki sirkulasi periulkus, latihan ROM ini juga dapat menurunkan tekanan kaki bagian plantar pada penderita DM yang diakibatkan perubahan anatomi kaki penderita DM.

Department of Rehabilitation Services The Ohio State University Medical Center (2009) dalam Ika (2010) menyatakan agar latihan ROM ini dapat menunjukkan hasil yang maksimal latihan ROM (untuk bagian ankle) dilakukan minimal 3 kali sehari dengan intensitas untuk masing-masing gerakan 10 kali. Pelaksanaan latihan dilakukan secara aktif oleh responden

setelah mendapatkan penjelasan dari peneliti maupun asisten peneliti. Pada penelitian ini, kelompok intervensi dipantau selama 3 kali dalam sehari oleh peneliti atau asisten peneliti sesuai dengan shift dinas selama 14 hari.

Ada beberapa penelitian terkait dengan latihan pada ankle. Penelitian yang dilakukan oleh Jull, Parag, Walker, Maddison, Kerse dan Johns (2009) tentang melakukan latihan kaki (*progressive resistance exercise*) pada bagian ankle pada penderita ulkus vena menunjukkan hasil bahwa tidak ada perbedaan perubahan penyembuhan luka antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Penelitian ini dilakukan di komunitas selama 12 minggu. Pengukuran ulkus menggunakan *Silhouette Mobile Device*.

Kemudian, penelitian yang sama juga dilakukan oleh Flahr (2010) tentang *non weight bearing ankle exercise* menunjukkan hasil bahwa tidak ada perbedaan perubahan penyembuhan luka antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Penelitian ini dilakukan di komunitas selama 12 minggu, dan menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan persentase penurunan ulkus antara kelompok.

Kedua penelitian tersebut di atas berbeda dengan penelitian ini, walaupun sama-sama dilakukan latihan pada ankle. Perbedaan penelitian meliputi tempat penelitian dimana kedua penelitian tersebut dilakukan di komunitas. Menurut peneliti penelitian yang dilakukan diluar rumah sakit sangat rentan terhadap faktor konfounding meliputi pengawasan petugas kesehatan, kepatuhan melaksanakan latihan, pengaturan diit, aktivitas sehari-hari, kondisi lingkungan yang tentunya dapat mempengaruhi proses penyembuhan ulkus.

Pada penelitian ini, pemilihan responden sangat dibatasi oleh kriteria inklusi dan eksklusi yang ditentukan oleh peneliti, dengan asumsi bahwa perlakuan yang diberikan pada responden tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor yang menghambat proses penyembuhan ulkus kaki diabetik. Peneliti melakukan kontrol terhadap faktor-faktor tersebut di atas sesuai

dengan kriteria sampel yang dibuat walaupun dalam memperoleh responden, jumlahnya tidak sesuai rencana.

Kemudian dalam latihan ini, juga menerapkan prinsip *offloading* dimana pasien tidak dianjurkan melakukan pembebanan pada ulkus dengan menginjakkan kakinya ke lantai. Penderita dapat menggunakan kursi roda atau tongkat/ kruk saat melakukan mobilisasi. Menurunkan tekanan pada ulkus kaki diabetik adalah tindakan yang penting. *Offloading* mencegah trauma lebih lanjut dan membantu meningkatkan penyembuhan. Kehilangan sensasi pada bagian perifer memperberat perkembangan ulkus. Defisiensi sensori meliputi kehilangan persepsi nyeri, temperatur, sentuhan ringan dan tekanan. Walaupun beberapa pasien memiliki gejala parestesia atau nyeri kebanyakan pasien tidak menyadari kalau kehilangan sensasi proteksinya (Schaper, Prompers & Huijberts, 2007). Saat trauma terjadi pada daerah yang terpengaruh tersebut, pasien sering tidak dapat mendeteksi kerusakan yang terjadi pada ekstremitas bawahnya. Akibatnya banyak luka tidak diketahui dan berkembang menjadi lebih parah karena mengalami penekanan dan pergesekan berulang-ulang dari proses ambulasi dan pembebanan tubuh.

Sedangkan untuk mengetahui skor penyembuhan ulkus, pada penelitian ini menggunakan instrumen *leg ulcer measurements tool* (LUMT). Penelitian oleh Woodbury, Houghton, Campbell dan Keast (2004) (2004) tentang *penggunaan Leg Ulcer Measurement Tool (LUMT)* menyatakan bahwa LUMT dapat digunakan oleh satu atau lebih pemeriksa dalam mengevaluasi dan mendokumentasikan perkembangan ulserasi kaki (ekstremitas bawah) kronik setiap waktu.

Penilaian karakteristik ulkus pada penelitian ini dilakukan pada hari ke-1 dan hari ke-14 penelitian. Bryant dan Nix (2007), Baranoski dan Ayello (2008) menyatakan pengkajian luka dilakukan pertama kali kunjungan atau saat kejadian kemudian dilakukan pengkajian ulang setiap minggu. Sedangkan rencana tindakan pasien dimulai pada saat pasien masuk atau

berdasarkan perkembangan luka, dan evaluasi tindakan dilakukan setiap 2 minggu (Bryant & Nix, 2007).

6.1.2 **Hubungan kadar glukosa darah terhadap penyembuhan ulkus kaki diabetik.**

Hasil penelitian ini didapatkan rata-rata kadar glukosa darah baik GDN maupun GDPP pada kelompok intervensi sedikit lebih tinggi bila dibandingkan kelompok kontrol. Setelah diuji lebih lanjut kadar glukosa antara dua kelompok dinyatakan setara, hal ini menunjukkan bahwa walaupun ada perbedaan rata-rata kadar glukosa darah antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol namun perbedaan itu tidak signifikan dan dianggap sama.

Jika melihat dari data yang diperoleh bahwa kadar glukosa darah responden rata-rata lebih dari 200 mg/dl yang menunjukkan bahwa penderita DM yang dirawat di RS cenderung memiliki kadar glukosa yang tidak normal (tinggi).

Peningkatan kadar gula darah dapat diakibatkan oleh stres selain diakibatkan karena adanya gangguan metabolisme karbohidrat yang diakibatkan oleh adanya gangguan pada sekresi insulin. Stres mempunyai pengaruh yang cukup besar dalam meningkatkan kadar glukosa darah. Stress dapat memicu saraf simpatis sehingga sekresi norepinefrin dan epinefrin meningkat (Guo & DiPietro, 2010). Selain mempengaruhi peningkatan kadar gula darah yang akan mempengaruhi proses penyembuhan ulkus kaki diabetik, stress juga dapat menurunkan proinflamasi pada ulkus yaitu sitokin IL-1 β , IL-6 dan TNF- α (Guo & DiPietro, 2010).

Kadar glukosa darah dapat mempengaruhi proses penyembuhan ulkus diabetik, karena kondisi hiperglikemi yang lama menyebabkan rusaknya lapisan endotel pembuluh darah akibat akumulasi AGEs sehingga

menurunkan vaskularisasi dan mempengaruhi difusi oksigen ke perifer (William, Harding, & Price, 2007). Penyakit pembuluh arteri perifer (PAD) merupakan faktor yang berkontribusi terhadap perkembangan ulserasi kaki sampai 50% kasus. Kondisi ini umumnya mempengaruhi arteri tibialis dan arteri peroneal pada otot betis. Disfungsi sel endotelial dan abnormalitas sel otot polos berkembang pada pembuluh arteri sebagai konsekuensi status hiperglikemia yang persisten. Perkembangan selanjutnya mengakibatkan penurunan kemampuan vasodilator endotelium menyebabkan vasokonstriksi pembuluh arteri (Delmas, 2006).

Lebih lanjut dijelaskan kejadian neuropati yang diakibatkan karena status hiperglikemia akan memicu aktifitas enzim aldolase reductase dan sorbitol dehydrogenase. Hal ini mengakibatkan terjadinya konversi glukosa intraseluler menjadi sorbitol dan fructose, terjadinya peningkatan stress oksidatif pada sel saraf dan mengakibatkan peningkatan vasokonstriksi menyebabkan iskemia, yang pada akhirnya meningkatkan injuri pada sel saraf dan kematian. Penyebab umum yang mendasari adalah terjadinya neuropati perifer dan iskemia dari penyakit vaskular perifer (Sumpio, 2000; Baulton, 2004; Frykberg, *et al.* 2006; Delmas 2006; Bryant & Nix, 2007; Clayton, Warren & Elasy, 2009).

Berdasarkan analisis korelasi *Pearson* hubungan kadar gula darah terhadap skor ulkus kaki diabetik menunjukkan hubungan yang lemah/tidak ada hubungan. Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Indah (2010) yang meneliti tentang pengaruh elevasi kaki terhadap penyembuhan ulkus kaki diabetik, dan kadar gula darah merupakan salah satu faktor konfoundingnya.

Pasien yang dirawat dirumah sakit sudah mendapatkan terapi insulin. Namun demikian kondisi-kondisi yang masih dapat meningkatkan kadar gula darah selain adanya gangguan produksi insulin adalah adanya stres fisik berupa ulkus yang dialami maupun stress psikologi yang juga dapat merangsang sekresi glukosa.

Tidak adanya hubungan kadar glukosa terhadap skor penyembuhan ulkus kaki diabetik dapat disebabkan oleh karena jumlah responden yang kecil sehingga tidak bisa menggambarkan hasil yang sesungguhnya, namun demikian dari hasil perhitungan diperoleh nilai $Z\beta$ (kesalahan tipe II) atau nilai power 95% - 99,4% (Dahlan, 2006). Hal ini menunjukkan bahwa walaupun dalam penelitian ini jumlah responden tidak sesuai dengan rencana namun memiliki nilai power penelitian yang tinggi.

Perfusi arteri memegang peranan penting dalam penyembuhan luka dan harus dikaji pada pasien dengan ulkus, selama sirkulasi terganggu luka akan mengalami kegagalan penyembuhan dan berisiko amputasi. Adanya insufisiensi vaskuler dapat berupa edema, karakteristik kulit yang terganggu (tidak ada rambut, penyakit kuku, penurunan kelembaban), penyembuhan lambat, ekstremitas dingin, penurunan pulsasi perifer.

Bryant dan Nix (2007) menyatakan bahwa pemeriksaan diagnostik studi penting sekali dilakukan pada pasien yang mengalami ulkus kaki. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui secara spesifik abnormalitas anatomik maupun fungsional dari vaskuler. Pemeriksaan khusus pada vaskular dapat mengidentifikasi komponen-komponen dalam sistem vaskular proses penyakit, proses patologi spesifik, tingkatan lesi pada pembuluh darah dan sejauh mana keparahan kerusakan pembuluh darah. Pemeriksaan diagnostik untuk mengetahui fungsi pembuluh darah meliputi pemeriksaan non invasif dan invasif. Pemeriksaan non invasif meliputi tes sederhana torniquet, plethysmography, ultrasonography atau imaging duplex, pemeriksaan dopler, analisis tekanan segmental, perhitungan $TcPO_2$ dan *magnetic resonance angiography* (MRA). Sedangkan pemeriksaan yang bersifat invasif adalah venograph dan arteriograph.

Perlu diketahui bahwa menurut Apelqvist dan Larsson (2000) dalam Delmas (2006) menyatakan ulkus kaki diabetik merupakan luka kompleks. Demikian menurut Bryant dan Nix (2007) bahwa untuk mencapai proses

penyembuhan luka prinsip-prinsip manajemen perawatan luka harus diterapkan guna mencapai kondisi fisiologis pasien.

Pada penelitian ini, pemilihan responden sangat ketat dengan mengontrol faktor-faktor yang menghambat proses penyembuhan ulkus kaki diabetik. Peneliti melakukan kontrol terhadap faktor-faktor tersebut diatas sesuai dengan kriteria sampel. Untuk mengantisipasi adanya masalah perfusi yang dapat mempengaruhi penyembuhan ulkus kaki diabetik, peneliti hanya memilih responden-responden yang tidak memiliki masalah vaskuler pada kaki yang terlalu berat yaitu dengan melakukan penilaian ABI. Kriteria nilai ABI yang menjadi syarat responden adalah nilai $ABI \geq 0,6 - 1,3$. Pada rentang nilai ABI tersebut masih belum diperlukan tindakan medis. Nilai ABI kurang dari 0,6 menunjukkan iskemia berat dan kritis, sedangkan nilai ABI lebih dari 1,3 menunjukkan aterosklerosis. Pada kondisi nilai ABI seperti ini memerlukan tindakan bedah vaskuler (Bryant & Nix, 2007).

Agar difusi oksigen baik dan sistem imun bekerja dengan baik perlu didukung dengan status nutrisi yang baik juga. Oleh karena itu pada penelitian ini, peneliti hanya memilih responden dengan kadar Hb ≥ 10 g/dl, kadar albumin ≥ 3 g/dl dan IMT 18,5 – 22,9 dan tidak mengalami sakit berat. Selain itu pula, agar tidak dipengaruhi oleh perubahan anatomi pembuluh darah akibat umur, disini peneliti pun membatasi responden pada usia 30 – 60 tahun.

6.1.3 Hubungan infeksi ulkus terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik

Berdasarkan pada distribusi responden berdasarkan infeksi ulkus disimpulkan sebagai besar penderita ulkus kaki diabetik mengalami infeksi. Sedangkan dari hasil uji kesetaraan menunjukkan bahwa faktor infeksi baik pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol tidak ada perbedaan atau menunjukkan varian sama.

Pada penelitian ini, untuk mengetahui status infeksi dilihat dari hasil pemeriksaan kultur cairan ulkus. Adapun beberapa jenis mikroorganisme yang ditemukan diantaranya adalah *Pseudomonas aeruginosa* dan *E. coli*. Hasil ini sesuai dengan Edwards dan Harding (2004); Davis *et al.*, (2008) dalam Guo dan DiPitrio (2010) menyatakan beberapa jenis bakteri yang ada di ulkus yang menghambat penyembuhan ulkus adalah *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, β - hemolytic streptococci, *E. coli*, *Klebsiella*, dan *Proteus*.

Hasil kultur menunjukkan jenis mikroorganisme yang terdapat didalam ulkus dan membantu dalam menentukan jenis antibiotik yang dapat digunakan (Bryant & Nix., 2007). Pada penelitian ini jenis antibiotik yang digunakan antara lain *cifrofloxasim*, *ceftriaxon*, *metronidazol* dan *neuroopenem*.

Kulit yang mengalami injuri atau trauma sangat berisiko untuk terkontaminasi oleh mikroorganisme. Kondisi luka dapat diklasifikasikan dengan luka terkontaminasi, kolonisasi, infeksi lokal dan infeksi sistemik. Edward dan Harding (2004) dalam Guo dan DiPitrio (2010) menyatakan infeksi didefinisikan sebagai terjadinya replikasi organisme di dalam luka. Inflamasi merupakan bagian normal dari proses penyembuhan luka karena penting dalam proses pembersihan luka. Inflamasi yang memanjang pada ulkus diabetik dapat menghambat proses penyembuhan ulkus. Saat terjadi infeksi pada pasien dengan ulkus diabetik maka penyembuhan akan terhambat karena infeksi menyebabkan gangguan tahapan proses penyembuhan ulkus selanjutnya hal ini dikarenakan adanya masalah perfusi dapat meningkatkan jumlah bakteri (Bentley & Foster, 2007; Sibbald, Woo & Queen, 2007).

Tanda klasik infeksi pada ulkus adalah adanya eritema local, nyeri, hangat pada rabaan, dan edema. Penilaian lain untuk ulkus kronik seperti

munculnya jaringan granulasi, adanya bau, peningkatan nyeri, peningkatan eksudat, dan adanya lorong ulkus (*tunneling*) (Bryant & Nix, 2007).

Berdasarkan analisis *Mann Whitney* hubungan infeksi terhadap skor ulkus kaki diabetik disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan skor ulkus kaki diabetik antara ulkus yang tidak terinfeksi dengan yang terinfeksi setelah dilakukan perlakuan.

Pemeriksaan kultur cairan ulkus dilakukan pada awal pasien dilakukan perawatan, yang bertujuan untuk mengetahui jenis bakteri yang terdapat pada ulkus dan guna menentukan jenis antibiotik yang sensitif terhadap bakteri dalam ulkus. Pada penelitian ini, dinyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara ulkus yang tidak terinfeksi dengan yang terinfeksi setelah dilakukan intervensi, hal ini dapat dipengaruhi oleh terapi (antibiotik) yang diperoleh sehingga kuman penyebab sudah dapat diatasi pada saat pengukuran skor di hari ke-14. Dengan berkurangnya kontaminasi atau kolonisasi kuman penyebab akan memfasilitasi proses penyembuhan ulkus kaki diabetik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bryant dan Nix (2007) yang menyatakan bahwa hasil pemeriksaan kultur cairan ulkus menunjukkan jenis mikroorganisme yang terdapat didalam ulkus dan membantu dalam menentukan jenis antibiotik yang dapat digunakan.

Bryant dan Nix (2007) menyatakan bahwa untuk mencapai proses penyembuhan luka prinsip-prinsip perawatan luka harus diterapkan guna mencapai kondisi fisiologis pasien. Beberapa prinsip manajemen luka meliputi melakukan pengontrolan atau mengeliminasi faktor penyebab, memberikan dukungan sistemik untuk mengurangi kofaktor potensial yang ada, kemudian mempertahankan kondisi fisiologi lokal lingkungan luka.

Perawatan ulkus yang diterapkan pada penelitian ini meliputi proses pencucian luka menggunakan NaCl 0,9%, debridement luka dan menutup luka dengan prinsip *moist*.

Tujuan dari pencucian dan debridemen adalah membuang jaringan mati atau jaringan yang tidak penting (Delmas, 2006). Debridemen jaringan nekrotik merupakan komponen integral dalam penatalaksanaan ulkus kronik agar ulkus mencapai penyembuhan. Proses debridemen dapat dengan cara pembedahan, enzimatik, autolitik, mekanik, dan biological (larva).

Kelembaban akan mempercepat proses *re epitelisasi* pada ulkus. Keseimbangan kelembaban ulkus meningkatkan proses autolisis dan granulasi. Untuk itu diperlukan pemilihan balutan yang menjaga kelembaban luka. Dalam pemilihan jenis balutan, sangat penting diketahui bahwa tidak ada balutan yang paling tepat terhadap semua ulkus kaki diabetik (Delmas, 2006). Prinsip moist akan meningkatkan proses aktivitas fagositik juga meningkatkan proses angiogenesis (Benbow, 2010).

Selain itu juga, peneliti memilih responden dengan ulkus derajat 1-2 stadium A-D dan melakukan eksklusi terhadap kondisi sebagai berikut: infeksi berat (osteomyelitis), menderita penyakit berat, tidak ada inflamasi pada ankle.

6.1.4 Hubungan lama sakit DM terhadap penyembuhan ulkus kaki diabetik

Rentang lama sakit DM pada penelitian ini berkisar antara 1 tahun sampai 15 tahun. Hasil uji kesetaraan menunjukkan bahwa lama sakit DM baik pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol memiliki varian yang sama. Selain itu, hasil analisis *Pearson correlation* menunjukkan hubungan lama sakit DM dengan skor ulkus kaki diabetik menunjukkan hubungan yang lemah/ tidak ada hubungan antara lama sakit DM dengan skor penyembuhan ulkus kaki diabetik.

Hasil tersebut berbeda dengan pernyataan Bryant dan Nix (2007), Clayton (2009) bahwa lamanya waktu seseorang menderita DM dapat memperberat resiko komplikasi diabetes melitus salah satunya adalah komplikasi berupa ulkus kaki diabetik. Peningkatan kadar gula darah yang lama

mengakibatkan rusaknya lumen pembuluh darah. Akibatnya semakin banyak kerusakan jaringan, salah satunya arteri perifer, yang menyebabkan sulitnya penyembuhan ulkus kaki.

Begitu pula menurut Loughlin dan Artlett (2009) hiperglikemia yang berkepanjangan mengakibatkan terjadinya reaksi glikosilasi nonenzimatik *Mailard reaction* antara protein dan *reactive carbonyl* dan *dicarbonyl compound*. Degradasi dari glikosilasi protein menghasilkan terbentuknya α -dikarbonyl, 3-deoxyglucosone (3DG), yang kemudian akan membentuk *advanced glycation end products* (AGEs), dan akhirnya berdampak pada peningkatan lama penyembuhan ulkus kaki diabetik, karena perbaikan luka bergantung pada migrasi fibroblast, proliferasi dan ekspresi dari protein matrik ekstraseluler.

Asumsi peneliti terkait tidak adanya hubungan antara lama sakit DM terhadap penyembuhan ulkus kaki diabetik pada penelitian ini adalah bahwa hiperglikemia yang lama benar akan menyebabkan kerusakan lumen pembuluh darah. Kerusakan lumen pembuluh darah akan mempengaruhi sirkulasi ke perifer yang berdampak terhadap kejadian iskemia jaringan. Sedangkan pada penelitian ini, peneliti sudah melakukan pembatasan rentang waktu lama sakit DM yaitu 0 – 15 tahun. Menurut Gershater, et al. (2008) dari hasil penelitian yang dilakukan pada responden dengan ulkus kaki diabetik yang dikelompokkan menjadi empat kelompok berdasarkan hasilnya (*outcomes*) mengidentifikasi faktor-faktor yang berperan penting dalam penyembuhan primer tanpa amputasi ulkus kaki diabetik pada responden diantaranya adalah durasi menderita sakit DM antara 0 – 15 tahun. Pada rentang waktu tersebut memungkinkan terjadinya penyembuhan ulkus kaki diabetik tanpa amputasi sedangkan diatas 15 tahun berisiko untuk amputasi. Selain itu pula peneliti melakukan seleksi responden dari nilai $ABI \geq 0,6 - 1,3$.

6.2 Keterbatasan Penelitian

6.2.1 Kontrol *Off loading*

Penderita ulkus kaki diabetik yang dirawat di rumah sakit tidak semuanya istirahat total (*bedrest*). Kondisi ini memungkinkan sekali pasien untuk turun dari tempat tidur (misalnya ke kamar mandi) menggunakan kaki yang mengalami ulkus. Kebanyakan pasien tidak mengeluh kesakitan pada saat menggunakan ekstremitas yang sakit dikarenakan mengalami penurunan sensasi perifer akibat neuropati. Kalau dilihat efek fisiologi dari berjalan mengaktifkan *calf pumping*, namun kalau terjadi pembebanan pada ulkus akan menyebabkan trauma baru pada ulkus bahkan dapat menyebabkan terjadinya perdarahan yang berdampak pada pengulangan tahap inflamasi pada proses penyembuhan luka. Peneliti sudah berusaha untuk menyampaikan pentingnya tindakan ini kepada responden dan melakukan pengawasan namun ketersediaan fasilitas transportasi/mobilisasi pasien menjadi kendala dalam aplikasi *off loading*.

6.2.2 Jumlah responden

Jumlah responden pada penelitian ini tidak sesuai dengan rencana. Kenyataan di lapangan penderita ulkus kaki diabetik yang dirawat memiliki kondisi yang sudah parah karena proses perawatan sebelumnya (dirumah) yang tidak baik, oleh karena itu mereka tidak masuk sebagai responden terpilih. Selain itu hasil pemeriksaan laboratorium pasien kurang baik misal anemia, albuminemia menjadi gambaran kondisi pasien dirawat dirumah sakit. Namun demikian kondisi ini tidak mempengaruhi analisis dan hasil pada penelitian ini.

6.2.3 Penilaian vaskularisasi

Penilaian ABI pada penelitian ini tidak sesuai dengan rencana, secara teori menggunakan dopler. Mengingat ketidaktersediaan alat tersebut di rumah sakit dan keterbatasan dana penelitian, peneliti menggantikan dopler menggunakan tensimeter digital. Namun dalam pengukuran peneliti menggunakan prinsip-prinsip yang sama seperti pada penggunaan doppler

yaitu penempatan posisi pasien supinasi, diambil hasil pengukuran tekanan sistol tertinggi pada brakhialis dan pedis sebagai penentu nilai ABI.

6.3 Implikasi hasil penelitian

6.3.1 Implikasi terhadap pelayanan keperawatan di rumah sakit

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengidentifikasi alternatif perawatan ulkus kaki diabetik dalam membantu proses penyembuhannya. Adanya perbedaan skor rata-rata ulkus yang signifikan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol menunjukkan latihan ROM ankle pada penderita ulkus kaki diabetik memiliki pengaruh positif terhadap penyembuhan ulkus kaki diabetik. Latihan ROM ankle diaplikasikan pada pasien-pasien tertentu tanpa kontra indikasi. Pasien harus disiplin melakukan latihan ini karena latihan ini dilakukan secara mandiri. Tenaga kesehatan khususnya perawat luka dituntut untuk menguasai keterampilan ini dengan mempelajari lebih lanjut prosedur pelaksanaan latihan ini. Perawat harus memilih pasien sesuai dengan kriteria untuk dilakukan latihan ROM, dan memperhatikan formulanya. Perawat memiliki tanggungjawab untuk melakukan pengawasan dan selalu memotivasi pasien agar latihan dapat dilakukan dengan benar dan mencegah efek samping dari latihan yang tidak diharapkan.

6.3.2 Implikasi bagi pendidikan ilmu keperawatan

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sumber informasi bagi peserta didik di bidang keperawatan dalam memfasilitasi perkembangan keilmuan keperawatan khususnya dalam perawatan ulkus kaki diabetik. Peserta didik harus mampu menguasai prosedur latihan ini dengan mengeksplorasi sumber-sumber pustaka terkait, sehingga tindakan ini merupakan bagian penting dalam program pembelajaran (kurikulum) perawatan ulkus. Adanya kendala dan keterbatasan dalam penelitian ini dapat menjadi inspirasi dilakukan penelitian lebih lanjut guna terus meningkatkan pengembangan keilmuan dibidang keperawatan khususnya perawatan ulkus kaki diabetik.

BAB 7 SIMPULAN DAN SARAN

7.1 Simpulan

Simpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Latihan ROM ankle berpengaruh secara bermakna terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik.
2. Skor rata-rata penyembuhan ulkus kaki diabetik kelompok intervensi pada pengukuran hari ke-1 adalah 32,71 (SD = 6,92).
3. Skor rata-rata penyembuhan ulkus kaki diabetik kelompok intervensi pada pengukuran hari ke-14 adalah 15,71 (SD = 9,82).
4. Skor rata-rata penyembuhan ulkus kaki diabetik kelompok kontrol pada pengukuran hari ke-1 adalah 41,14 (SD = 8,23).
5. Skor rata-rata penyembuhan ulkus kaki diabetik kelompok kontrol pada pengukuran hari ke-14 adalah 36,43 (SD = 12,23).
6. Ada perbedaan yang bermakna skor rata-rata penyembuhan ulkus kaki diabetik antara pengukuran pertama dan kedua pada kelompok intervensi penderita ulkus kaki diabetik ($p = 0,000$; $\alpha = 0,05$).
7. Ada perbedaan yang bermakna skor rata-rata penyembuhan ulkus kaki diabetik antara pengukuran pertama dan kedua pada kelompok kontrol penderita ulkus kaki diabetik ($p = 0,000$; $\alpha = 0,05$).
8. Ada perbedaan skor penyembuhan ulkus kaki diabetik yang bermakna antara kelompok kontrol dan intervensi setelah dilakukan perlakuan latihan ROM ankle pada penderita ulkus kaki diabetik ($p = 0,001$; $\alpha = 0,05$).
9. Ada perbedaan selisih rata-rata skor penyembuhan ulkus kaki diabetik yang bermakna antara kelompok kontrol dan intervensi pada penderita ulkus kaki diabetik ($p = 0,005$; $\alpha = 0,05$).
10. Tidak ada hubungan antara lama sakit DM ($p = 0,656$; $\alpha = 0,05$), GDN ($p = 0,468$; $\alpha = 0,05$), GDPP ($p = 0,883$; $\alpha = 0,05$) dan infeksi ulkus ($p = 1,000$; $\alpha = 0,05$) dengan skor penyembuhan ulkus kaki diabetik.

7.2 Saran - saran

7.2.1 Pelayanan Keperawatan

- a. Menerapkan latihan ROM ankle pada perawatan pasien DM dengan ulkus kaki diabetik sesuai kriteria pasien terpilih (tanpa kontraindikasi) dengan formula yang ada, disamping penggunaan balutan prinsip *moist* dan tindakan *offloading* tentunya dengan penggunaan alas kaki yang sesuai untuk kaki diabetik.
- b. Dilakukan perbaikan keadaan umum berdasarkan nilai laboratorium seperti kadar gula darah dan infeksi karena faktor-faktor tersebut merupakan faktor yang mempengaruhi proses penyembuhan ulkus yang dapat dikontrol sehingga proses penyembuhan ulkus kaki diabetik dapat maksimal.
- c. Pemeriksaan status vaskularisasi diawal perlu dilakukan bagi penderita kaki diabetik untuk mendeteksi angiopati pasien DM yang dirawat di rumah sakit.

7.2.2 Pengembangan Penelitian

- a. Dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jenis gerakan yang lain dan melibatkan tidak hanya ankle mengingat kejadian ulkus tidak hanya terbatas pada daerah telapak kaki saja melainkan dapat diatas ankle.
- b. Perlu dilakukan penelitian terhadap faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi penyembuhan ulkus kaki diabetik seperti stress psikis yang dihubungkan dengan penyembuhan ulkus kaki diabetik, tentunya dengan jumlah sampel yang lebih representatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Altman, G. (2004). *Delmar's fundamental and advanced nursing skills*. 2nd edition. New York: Thomson Delmar learning.
- American Diabetes Association. (2011). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care*, 34 (1), S62 – S69.
- Astrid, M. (2008). *Pengaruh ROM terhadap kekuatan otot luas gerak sendi dan kemampuan fungsional pasien stroke di RS Sint Carolus Jakarta*. Thesis: Tidak dipublikasikan
- Baranoski, S. & Ayello, E.A. (2008). *Wound care essentials practice principle*. 2nd edition. Wolters Kluwer Lippincott William & Wilkins: USA
- Benbow, M. (2009). The management of leg ulceration. *Practice nursing*, 20 (3), 140 - 146.
- Bentley, J. & Foster, A. (2007). *Multidisciplinary management of diabetic foot ulcer (clinical review)*
<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=9&sid=c29b574c-0e7f-4615-b964-73605f4280ff%40sessionmgr15&vid=10> diakses pada tanggal 13 Maret 2011
- Bentley, J. & Foster, A. (2008). *Management of the diabetic foot ulcer: Exercising control*.
<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=9&sid=c29b574c-0e7f-4615-b964-73605f4280ff%40sessionmgr15&vid=10> diakses pada tanggal 13 Maret 2011
- Boulton, A. J.M. (2004). The diabetic foot: From art to science. The 18th camillo golgi lecture. *Diabetologia*, 47, 1343–1353
- Bowman, A.M. (2008). *Promoting safe exercise and foot care for clients with type 2 diabetes*.
<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=108&sid=81f20773-fba8-43c5-af6b-eab43ce10022%40sessionmgr112&vid=6> diakses pada tanggal 8 Februari 2011
- Bryant, R. & Nix, D. (2007). *Acute and chronic wound current management concept*. 3rd Edition. St. Louis: Mosby Elsevier.
- Cade, W.T. (2008). Diabetes related microvascular and macrovascular disease in the physical therapy setting. *Physical therapy*, 88 (11), 1322– 1335.

- Cahyono, J.B. (2007). *Manajemen ulkus kaki diabetik (pdf)*.
http://www.dexa-medica.com/images/publication_upload071026997350001193390257Dexa%20Media%20Jul-Sept07.pdf diakses pada tanggal 9 Februari 2011
- Clayton, Warren, Jr. & Elasy, T.A. (2009). A review of the pathophysiology, classification, and treatment of foot ulcers in diabetic patients. *Clinical diabetes*, 27 (2), 52 – 58.
- Copeland, R.J., Crank, H., Hall, A., & Milbourn, A. (2010). Be active promoting physical activity in overweight people. *Practice nursing*, 21 (11), 569 – 573.
- Craven, R. F., & Hirnle, C. (2007). *Fundamentals of nursing human health and function*. 5th edition. Lippincott William Wilkins: Philadelphia.
- Dahlan, M.S. (2006). *Langkah-langkah membuat proposal penelitian bidang kedokteran dan kesehatan*. Seri 3. Jakarta: Sagung seto
- Dahlan, M.S. (2006). *Besar sampel dalam penelitian bidang kedokteran dan kesehatan*. Seri 2. Jakarta: PT Arkarnas
- Dahlan, M.S. (2008). *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan*. Edisi 3. Jakarta: Salemba medika
- Delmas, L. (2006). Best practice in the assessment and management of diabetic foot ulcers. *Rehabilitation nursing*, 31 (6). 228 – 234.
- Ellis, J.R., & Bents, P.M. (2007). *Modules for basic nursing skills*. 7th edition. Philadelphia: Lippincott William Wilkins
- Erlina, L. (2008). *Pengaruh senam diabetik terhadap kadar glukosa darah pada pasien DM tipe II di perkumpulan pasien diabetes RSUD unit swadana Daerah Kabupaten Sumedang*. Thesis: tidak dipublikasikan.
- Flahr, D. (2010). The effect of nonweight-bearing exercise and protocol adherence on diabetic foot ulcer healing a pilot study. *Journal wound management*, 56 (10), 40 – 50.
- Frosig, Christian, Richter, & Erik, A . (2009). Improved insulin sensitivity after exercise focus on insulin signaling. *Obesity journal*, 17 (3), S1-S20.
- Frykberg, R.G., Zgonis, T., Armstrong, D.G., Driver, V.R., Giurini, J.M., Kravitz, S.R., Landsman, A.S., *et al.* (2006). Diabetic foot disorders a clinical practice guidelines (2006 revision). *The journal of foot & ankle surgery*, 45 (5). S1 – S66.

- Frykberg, R.G. (2002). Diabetic foot ulcers pathogenesis and management. *American family physician*, 66 (9), 1655 – 1662.
- Gershater, M.A. Londahl, M., Nyberg, P., Larsson, J., Thorne, J., Eneroth, M., & Apelqvist, J. (2009). Complexity of factors related to outcome of neuropathic and neuroischaemic/ischaemic diabetic foot ulcers: A cohort study. *Diabetologia*, 52, 398–407.
- Giacomozzi, C., D'Ambrogi, E., Cesinaro, S., Macellari, V., & Uccioli., L. (2008). Muscle performance and ankle joint mobility in long term patients with diabetes. *BMC musculoskeletal disorders*, 99 (9).
- Goldsmith, J.R., Lidtke, R.H., & Shott, S. (2002). The effects of range of motion therapy on the plantar pressures of patients with diabetes mellitus. *Journal of the American podiatric medical association*, 92 (9), 483-490.
- Gulve, E.A. (2008). Exercise and glycemic control in diabetes: Benefits, challenges, and adjustments to pharmacotherapy. *Physical therapy*, 88, 1297-1321.
- Guo, S., & DiPitrio, L.A. (2010). Factors affecting wound healing. *J dent res*, 89(3), 219-229.
- Harkreader, H., Hogan, M.A., & Thobaben, M. (2007). *Fundamentals of nursing caring and clinical judgment*. 3rd edition. St. Louis: Saunders Elsevier
- Ika ,Y.W. (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*. Thesis: Tidak dipublikasikan
- Janice, H., Lagden, K., McLaren, M. A., O'Sullivan, D., Orr, L., Houghton, P.E., & Woodbury, M.G. (2010). A prospective, multicenter study to validate use of the pressure ulcer scale for healing (PUSH[®]) in patients with diabetic, venous, and pressure ulcers. *Ostomy wound management*, 56 (2), 26-36.
- Jennifer, J.E., Gideonsen, Mark D., & Gregory, P.M. (2008). Practical konsideration of using topical honey for neurophatic diabetic foot ulcers: A review. *Winconsin medical journal*, 107 (4). 187 – 190.
- Jull, A., Parag, V., Walker, N., Maddison, R., Kerse, N., & Johns, T. (2009). The prepare pilot RCT of home based progressive resistance exercises for venous leg ulcers. *Journal of wound care*, 18 (12). 497 – 503.

- Kozier, B., Erb, G., Berman, A., & Synder, SJ. (2004). *Fundamentals of nursing concepts, process, and practice*. 7th edition. New Jersey: Pearson Prantice Hall
- Leaper, D. (2007). Perfusion, oxygenation and warming. *International wound journal*, 4 (3), 4 – 8.
- LeMaster, J.W., Mueller, M.J., Reiber, G.E., Mehr, D.R., Richard, W.M & Conn, V.S. (2008). Effect of weight bearing activity on foot ulcer incidence in people with diabetic peripheral neuropathy feet first randomized controlled trial. *Physical therapy*, 88(11), 1385 - 1397
- Liu, Y., Danqing, M., Thyra, B., Vanessa, N., Stephen, MT., & Dennis, KY . (2009). Increased matrix metalloproteinase-9 predicts poor wound healing in diabetic foot ulcers. *Diabetes care*, 32, 117–119
- Loughlin, D.T., & Artlett, Carrol, M. (2009). 3-deoxyglucosone-collagen alters human dermal fibroblast migration and adhesion: Implications for impaired wound healing in patients with diabetes. *Wound repair and regeneration*, 17, 739–749
- McLenan., Min D., & Yue D.K. (2008). Matrix metalloproteinases and their roles in poor wound healing in diabetes. *Wound practice and research*, 16 (3). 116 – 121.
- Molan, P.C., & Betts, J.A. (2008). *Using honey to heal diabetic foot ulcers*. <http://researchcommons.waikato.ac.nz/bitstream/10289/2208/1/Molan%20Diabetic%20foot%20ulcers.pdf> diakses pada tanggal 1 April 2011
- Muller, M., Trocme, C., Lardy, B., Morel, F., Halimi, S., & Benhamou, P.Y. (2007). Matrix metalloproteinases and diabetic foot ulcers: The ratio of MMP-1 to TIMP-1 is a predictor of wound healing. *Diabetic medicine*, 25, 419–426
- Nazarko, L . (2010). Treatment of type 2 diabetes. *British journal of healthcare assistants*, 04 (3), 124 – 129.
- Norwood, S. (2000). *Research strategies for advanced practice nurses*. New Jersey: Prentice Hall Health
- Nursiswati. (2007). *Pengaruh Latihan kaki terhadap gejala neuropati perifer pada asuhan keperawatan pasien dengan diabetes melitus tipe II di RSUD Bekasi*. Thesis: Tidak dipublikasikan.

- Oguejiofor., Oli, J.M., & Odenigbo, C.U. (2009). Evaluation of care of the foot as a risk factor for diabetic foot ulceration: The role of internal physicians. *Nigerian journal of clinical practice*, 12 (1), 42-46.
- Parmet, Sharon. (2005). Diabetic foot ulcers. *The Journal of the American medical association*, 293 (2). 260.
- Pillen, H., Miller, M., Thomas, J., Puckridge, P., Sandison, S. & Spark, J.I. (2009). Assessment of wound healing validity, reliability and sensitivity of available instruments. *Wound practice and research*, 17 (4). 208 – 217.
- Portney, L., Watskin, M. (2000). *Foundation of clinical research application to practice*. 2 nd Edition. New Jersey: Prentice Hall Health
- Rogers, L.C (2010). Understanding the 2010 Consensus recommendations for diabetic foot ulcer care these represent the current standard of care for diabetic foot ulcers. *Podiatry management*, 29 (9), 131 – 134.
- Sabri, L., & Hastono, S.P. (2009). *Statistik kesehatan*. Edisi ke-2. Rajawali Pers: Jakarta.
- Sastroasmoro, S., & Ismael (2010). *Dasar-dasar metodologi penelitian klinis*. Edisi ke-3. Jakarta: Sagung Seto
- Setacci, C., Donato, G., Setacci, F., & Chisci, E. (2009). Diabetic patients epidemiology and global impact. *The journal of cardiovascular surgery*, 50 (3), 263-273.
- Schaper, N.C., Prompers, LM., & Huijberts, MSP. (2007). Treatment of diabetic foot ulcers. *Immunology, endocrinology & metabolic agents in medicine. chemical*, 2007, 7, 95-104
- Shaw J.E., Sicree, R.A., & Zimmet, P.Z. (2009). Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 an 2030. *Diabetes research and clinical practice*, 87, 4 – 14
- Shukrimi A., Sulaiman, A.R., Halim, A.Y., & Azril, A. (2008). A comparative study between honey and povidone iodine as dressing solution for wagner type II diabetic foot ulcers. *Medical journal Malaysia*, 63 (1), 44-46.
- Sedyaningsih, E.R., (2010). *Hari diabetes sedunia 2010*.
<http://www.pppl.depkes.go.id/index.php?c=berita&m=fullview&id=61>
 diakses pada tanggal 16 Maret 2011
- Sibbald, R.G, Woo, K.Y., & Queen, D. (2007). Wound bed preparation and oxygen balance a new component. *International wound journal*, 4 (3), 9-17.

- Steed, DL., Attinger, C., Brem, H., Colaizzi, T., Crossland, M., Franz, M., *et al.* (2008). Guidelines for the prevention of diabetic ulcers. *Wound repair and regeneration*, 16, 169–174
- Stephan, M. (2003). *Diagnosis, treatment and prevention of the diabetic foot syndrome*. 1st Edition. German: Hartmann medical.
- Subekti, I. (2010). *Penderita diabetes di Indonesia meningkat tiga kali lipat*. <http://www.berita8.com/news.php?tgl=2010-09-28&cat=4&id=29829> diakses pada tanggal 16 Maret 2011.
- Sumpio, B. (2000). Primary care foot ulcers. *The New England journal of medicine*, 343 (11), 787 – 793.
- Tseng, C.N., Chen, C.C.H. , Wus, S.C., & Lin, L.C. (2007). Effects of a range of motion exercise programme. *Journal of advanced nursing*, 57 (2), 181- 191.
- Waspadji, S. (2009). *Penatalaksanaan diabetes melitus terpadu sebagai panduan penatalaksanaan diabetes melitus bagi dokter maupun edukator*. Pusat Diabetes dan Lipid RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Cetakan ke-7. Jakarta: Balai Penerbit FKUI
- Weir, G. (2008). Management of venous leg ulcers. *Wound healing south africa*, 1 (1), 44-47.
- White, R., & McIntosh, C. (2008). Topical therapies for diabetic foot ulcers standard treatments. *Journal of wound care*, 17 (10), 426 – 432.
- Williams, D.T., Harding, K.G., & Price, P.E. (2007). The influence of exercise on foot perfusion in diabetes. *Diabetes medicine*, 24, 1105–1111.
- Woodbury, M.G, Houghton, P.E., Campbell, K.E., & Keast, D.H. (2004). Development, validity, reliability, and responsiveness of a new leg ulcer measurement tool. *Advanced skin wound care*, 17, 187-196.
- Wulandari, I. (2010). *Pengaruh elevasi ekstremitas bawah terhadap proses penyembuhan ulkus diabetik di wilayah Banten*. Thesis: Tidak dipublikasikan.
- Zachary, T.B. (2008). The diabetic foot. *Diabetes care*, 31 (2), 372 – 376.
- Zeqiri, S., Ylli, A., & Zeqiri, N. (2007). The effect of physical activity in glycemia in patient with diabetes mellitus. *Med. Arh*, 61(3) 146 – 149.



LAMPIRAN

**FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN
KEKHUSUSAN KEPERAWATAN MEDIKAL BEDAH
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS INDONESIA**

PENJELASAN PENELITIAN

Judul : Pengaruh latihan ROM ankle terhadap proses
Penelitian penyembuhan ulkus kaki diabetik
Peneliti : Ihsan Taufiq
NIM : 0906594961

Saya mahasiswa Program Pascasarjana Ilmu Keperawatan Kekhususan Keperawatan Medikal Bedah Universitas Indonesia, bermaksud mengadakan penelitian untuk mengetahui pengaruh latihan ROM ankle terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik. Penelitian ini bermanfaat sebagai masukan dalam pengembangan perawatan luka ulkus diabetik sehingga dapat dijadikan motivasi oleh bapak/ ibu/ saudara dalam penyembuhan ulkus kaki diabetik yang dialami.

Prosedur penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti kepada responden adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan penilaian vaskularisasi perifer dilihat nilai ABI, pengukuran menggunakan tensimeter elektrik/ dopler, diukur di hari ke-1 penelitian
- b. Melakukan penilaian kadar gula darah rutin. Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan pada hari Senin dan Kamis. Kadar gula darah yang diperiksa adalah GDN dan GDPP.
- c. Melakukan penilaian indeks massa tubuh (IMT) pasien, dilakukan pada hari ke-1 penelitian
- d. Melakukan kultur cairan ulkus sesuai prosedur yang berlaku pada hari ke-1 penelitian.
- e. Menilai status kadar hemoglobin dan albumin pada hari ke-1 melalui pemeriksaan darah lengkap.

- f. Menilai karakteristik ulkus pada hari ke-1 dan hari ke-14 penelitian menggunakan skor *leg ulcer measurements tool* (LUMT).
- g. Mengajarkan kepada responden (kelompok intervensi) dan keluarga tentang pelaksanaan latihan ROM ankle dengan gerakan dorsofleksi dan plantar fleksi.
- h. Melakukan latihan ROM sehari 3 kali yaitu dilaksanakan pada pagi hari, siang dan sore hari. Masing-masing gerakan diulang sebanyak 10 kali, dan dilaksanakan selama 14 hari.
- i. Melakukan perawatan ulkus dengan prinsip *moist* pada kelompok kontrol maupun kelompok intervensi. Frekuensi penggantian balutan disesuaikan dengan karakteristik ulkus. Penggantian balutan dilakukan oleh peneliti atau asisten peneliti sesuai panduan yang diberikan peneliti atau prosedur tetap dari rumah sakit.
- j. Frekuensi penggantian balutan dilakukan dengan melihat karakteristik ulkus, yaitu:
 - a. Ulkus tanpa eksudasi sampai eksudasi ringan balutan diganti setiap 1 hari sekali pada pagi hari.
 - b. Ulkus dengan eksudasi sedang-berat balutan diganti 2 kali sehari setiap pagi dan sore hari.
 - c. Penilaian dan justifikasi jumlah eksudat untuk menentukan frekuensi penggantian balutan dilakukan oleh peneliti
- k. Prinsip perawatan luka meliputi proses pencucian luka menggunakan NaCl 0,9%, debridement luka dan menutup luka dengan metode *moist wound* menggunakan madu serta tindakan *offloading*

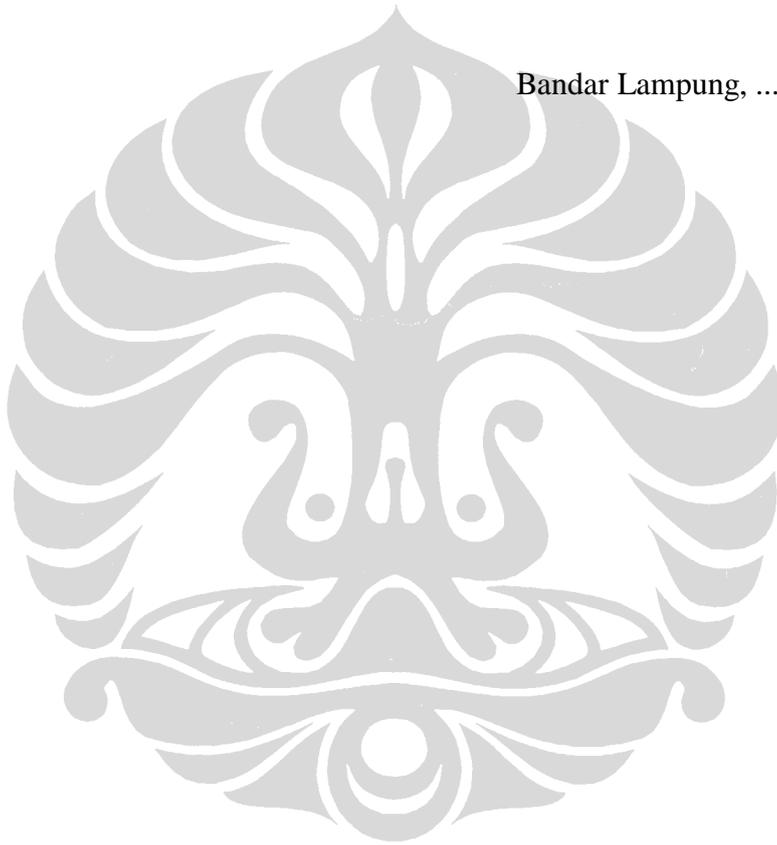
Peneliti menjamin bahwa penelitian ini tidak akan berdampak negatif bagi bapak/ ibu/ saudara. Bila selama berpartisipasi dalam penelitian ini bapak/ ibu/ saudara mengalami ketidaknyamanan, maka bapak/ ibu/ saudara mempunyai hak untuk berhenti dan mendapatkan intervensi keperawatan yang berkolaborasi dengan tenaga kesehatan lainnya. Kami berjanji akan menjunjung tinggi hak-hak responden dengan cara menjaga kerahasiaan data yang diperoleh, baik dalam proses pengumpulan, pengolahan maupun penyajian data. Peneliti juga

menghargai keinginan bapak/ ibu/ saudara untuk tidak berpartisipasi atau keluar
kapan saja dalam penelitian ini. Bila terdapat hal-hal yang kurang jelas mengenai
prosedur penelitian ini maka bapak/ ibu/ saudara dapat menyakan langsung
kepada peneliti.

Melalui penjelasan ini, peneliti mengharapkan partisipasi bapak/ ibu/ saudara
dalam penelitian ini dan peneliti ucapkan terima kasih atas kesediaan dan
partisipasinya.

Bandar Lampung, 2011

Peneliti



**FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN
KEKHUSUSAN KEPERAWATAN MEDIKAL BEDAH
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS INDONESIA**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Pengaruh latihan ROM ankle terhadap proses
Penelitian : penyembuhan ulkus kaki diabetik
Peneliti : Ihsan Taufiq
NIM : 0906594961

Saya telah mendapat penjelasan dari peneliti tentang penelitian yang akan dilaksanakan. Saya mengerti bahwa tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ROM ankle terhadap penyembuhan ulkus kaki diabetik. Saya mengerti bahwa partisipasi saya dalam penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan perawatan ulkus kaki diabetik.

Saya mengerti risiko yang mungkin terjadi selama penelitian ini sangat kecil. Saya juga berhak untuk menghentikan keikutsertaan dalam penelitian ini kapan saja dan berhak mendapatkan jawaban yang jelas mengenai prosedur penelitian yang akan dilakukan. Saya mengerti bahwa identitas dan catatan data dalam penelitian ini akan dijamin kerahasiaannya dan hanya dipergunakan untuk keperluan penelitian.

Dengan ini saya bersedia berpartisipasi menjadi responden dalam penelitian ini. Keikutsertaan saya ini secara sukarela dan tidak ada unsur paksaan dari pihakmanapun.

Bandar Lampung , 2011

Mengetahui
Peneliti

Yang membuat pernyataan

Ihsan Taufiq

Nama & Tanda tangan

Kode :

--	--	--

INSTRUMEN PENELITIAN
PENGARUH LATIHAN *RANGE OF MOTION* (ROM) ANKLE
TERHADAP PROSES PENYEMBUHAN
ULKUS KAKI DIABETIK

PETUNJUK

Kuesioner tidak diberikan atau diisi langsung oleh responden tetapi digunakan sebagai pedoman oleh peneliti/ asisten peneliti.

I. Biodata Responden

Nama (inisial) :

II. Faktor penyembuhan ulkus diabetik

1. Umur : tahun

2. Berat Badan : kg

Tinggi Badan : m

Skore IMT :

3. Lama sakit DM : tahun

4. Tekanan sistole brakhialis : mmHg

Tekanan sistole ankle : mmHg

Nilai ABI :

5. Kultur

 Negatif = 0 Positif = 1

6. Hemoglobin (g/dl)

--

7. Albumin (g/dl)

--

8. Gula darah (mg/dl)

--	--	--	--

III. LEG ULCER MEASUREMENT TOOL (LUMT) ©

NO	DOMAIN	KATEGORI RESPON	SKORE	
			Hari ke-1	Hari ke-14
1	2	3	4	5
A	DOMAIN PENILAIAN KLINIS			
1	Tipe eksudat	0 Tidak ada 1 Serosanginosa 2 Serosa 3 Seropurulen 4 purulenta		
2	Jumlah eksudat	0 Tidak ada 1 Sedikit sekali/ hampir tidak ada 2 Sedikit 3 Sedang 4 Banyak sekali		
3	Ukuran (dari bagian pinggir perbatasan epitelium)	(Panjang x Lebar) 0 Sembuh 1 < 2,5 cm ² 2 2,5 – 5,0 cm ² 3 5,1 – 10,0 cm ² 4 10,1 cm ² atau lebih		
4	Kedalaman	Lapisan jaringan 0 Sembuh 1 Kehilangan kulit ketebalan parsial 2 Ketebalan penuh 3 Tendon/ tampak kapsul sendi 4 Sampai tulang		
5	Undermining	Terbesar pada posisi jam 0 0 cm 1 >0 – 0,4 cm 2 >0,4 – 0,9 cm 3 >0,9- 1,4 cm 4 >1,5 cm		
6	Tipe jaringan nekrotik	0 Tidak ada 1 Slough putih sampai kuning mudah lepas 2 Slough putih sampai kuning lengket atau fibrin 3 Eskar warna abu-abu sampai hitam lunak 4 Eskar hitam kering keras		
7	Jumlah jaringan nekrotik	0 Tidak tampak 1 1-25% menutupi dasar luka 2 26-50% menutupi dasar luka 3 51-75% menutupi dasar luka 4 76-100% menutupi dasar luka		
8	Tipe jaringan granulasi	0 Sembuh 1 Merah terang seperti daging 2 Merah muda agak kehitaman 3 Pucat 4 Tidak ada		
9	Jumlah jaringan granulasi	0 Sembuh 1 76-100% menutupi dasar luka 2 51-75% menutupi dasar luka 3 26-50% menutupi dasar luka 4 1-25% menutupi dasar luka		
10	Tepian luka	0 Sembuh 1 ≥50% kemajuan perbatasan epitelium atau perbatasan tidak jelas 2 <50% kemajuan perbatasan epitelium 3 Melekat, tidak ada kemajuan perbatasan epitelium		

1	2	3	4	5
		4 Tidak ada perlekatan atau undermining		
11	Viabilitas kulit periulcus - Kallus - Dermatitis (memucat) - Maserasi - Indurasi (pengerasan) - Eritema (merah terang) - Ungu pucat - Ungu tidak pucat - Kulit dehidrasi	0 Tidak ada 1 Hanya satu 2 Dua atau tiga 3 Empat atau lima 4 Enam atau lebih		
12	Tipe edema kaki	0 Tidak ada 1 Non pitting atau kenyal 2 Pitting 3 Fibrosis atau lipodermatosklerosis 4 Mengeras		
13	Lokasi edema kaki	0 Tidak ada 1 Di lokasi periulcer 2 Kaki, meliputi ankle 3 Sampai pertengahan betis 4 Sampai ke lutut		
14	Pengkajian bioburden	0 Sembuh 1 Kolonisasi ringan 2 Kolonisasi berat 3 Infeksi lokal 4 Infeksi sistemik		
<i>Total - (A) DOMAIN PENILAIAN KLINIS</i>		
B DOMAIN PENILAIAN PASIEN				
15	Skala nyeri (berhubungan dengan ulkus kaki) <i>Nilai nyeri anda, yang dirasakan dalam 24 jam, pada skala dari 0-10, dimana 0 berarti "tidak ada nyeri" dan 10 berarti "nyeri sekali"</i>	Skala rentang angka (0-10) 0 Tidak ada 1 >0-2 2 >2-4 3 >4-7 4 >7		
16	Frekwensi nyeri (berhubungan dengan ulkus kaki) <i>"Manakah dari pernyataan berikut yang menggambarkan seberapa sering anda mengalami nyeri selama 24 jam?"</i>	0 Tidak ada 1 Kadang-kadang 2 Bergantung posisi 3 Konstan 4 Mengganggu tidur		
17	Kualitas hidup (berhubungan dengan ulkus kaki) <i>"Bagaimana perasaan anda tentang kualitas hidup anda di waktu yang akan datang?"</i>	0 Gembira 1 Puas 2 Campur aduk 3 Tidak puas 4 Mengerikan/buruk sekali		
<i>Total - (B) DOMAIN PENILAIAN PASIEN</i>		
Skore LUMT (A + B)		

Leg ulcer measurement tool (LUMT) © (Woodbury, Houghton, Campbell & Keast, 2004)

PETUNJUK UMUM PENGISIAN LEMBAR LUMT

Bagian A DOMAIN PENILAIAN KLINIS. Pengkajian harus dilaksanakan sebelum debridement tetapi setelah mencuci ulkus. Penilai sebaiknya mencatat jenis dan jumlah eksudat pada balutan yang dilepas. Bila memungkinkan, waktunya sebaiknya konsisten mulai dari saat terakhir penggantian balutan ke waktu penggantian balutan berikutnya.

A1. Tipe eksudat – Ingat : Beberapa produk perawatan ulkus dapat merubah tampilan ulkus, misalnya silver diazine atau hidrokoloid.

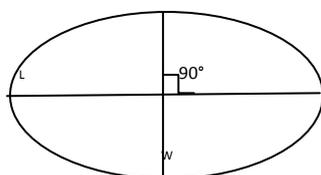
Definisi :

- 1 Serosanginosa – tipis, berair, merah pucat hingga merah muda (pink)
- 2 Serosa – tipis, berair, jernih, kuning pucat
- 3 Seropurulen – tipis, buram
- 4 Purulen – tebal, buram, kuning hingga hijau dan berbau tak sedap (berbeda dengan bau badan atau bau kaki)

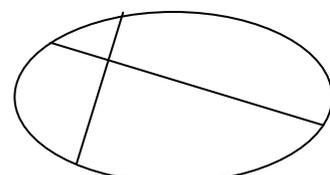
A2. Jumlah eksudat – ingat : pertimbangkan sejak kapan terakhir balutan diganti.

- 0 Tidak ada - ulkus sembuh atau jaringan yang terluka mengering (jika penggantian balutan tidak rutin)
- 1 Sedikit sekali , hampir tidak ada – dasar luka lembab dan balutan kering
- 2 Sedikit – dasar luka lembab dan ada sedikit menempel pada balutan
- 3 Sedang – cairan terlihat jelas pada dasar luka dan >50% balutan basah
- 4 Banyak sekali – menyeluruh pada sistem balutan

A3. Ukuran – Ukur panjang sebagaimana diameter terpanjang; lebar adalah tegak lurus terhadap panjang. Hindari diagonal. Hitung luas luka dengan mengalikan panjang dengan lebar ($L = l \times p$). Tulis hasilnya pada tempat yang disediakan dan pilih kategori respon yang sesuai.



BUKAN



- A4. Kedalaman – lapisan-lapian. Ambil gambaran yang paling sesuai
- A5. Undermining – tempatkan alat steril atau sonde luka di bawah tepi luka. Masukkan dengan perlahan sejauh mungkin. Tempatkan ibu jari (menggunakan sarung tangan) di atas alat tepat pada tepi luka untuk memberi tanda sampai sejauhmana penggalian alat tersebut. Tahan ibu jari pada tempatnya, singkirkan alat dan ukur jaraknya (antara ibu jari dengan ujung alat) dalam skala sentimeter (cm). Tunjukkan area terluas penggalian menurut arah jarum jam, dimana arah jam 12 adalah bagian atas pasien.
- A6. Jenis jaringan nekrotik – *ingat : luka sebaiknya benar-benar bersih sebelum diperiksa.*
Ambil jenis jaringan nekrotik yang dominan, misalnya, jika sebagian besar yang melekat pada dasar luka adalah serat (fibrin) dengan sedikit jumlah keropeng, pilih fibrin yang melekat sebagai jenis jaringan.
- A7. Jumlah jaringan nekrotik dari jenis dominan yang dipilih pada A6. Penjumlahan dari persentase pada A7 dan A9 boleh kurang tetapi tidak boleh melebihi 100%.
- A8. Jenis jaringan granulasi – pilih jenis jaringan granulasi yang dominan
- A9. Jumlah jaringan granulasi – (penjumlahan dari persentase pada A7 dan A9 boleh kurang dari 100%, tetapi tidak boleh melebihi 100%). Persentase jaringan luka dimaksudkan hanya pada bagian luka yang tidak diselubungi epitel (terbuka). Batas luka tingkat lanjut yang tertutup epitel tidak dianggap sebagai permukaan luka.
- A10. Tepi – tidak membedakan dengan batas – dimana anda akan tidak dapat menelusuri tepi tepi luka.
1. Lebih dari setengah luka mungkin tidak dapat dibedakan karena sebagian besar luka sedang mengalami epitelisasi.

Tepi luka tahap lanjut adalah



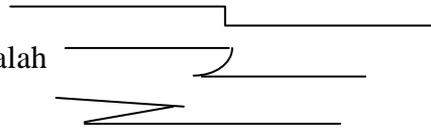
2. Kurang dari setengah dari tepi luka sedang dalam tahap lanjutan (proses penutupan lapisan epidermal tampak halus dan mengkilat).

3. Melekat, tanpa batas tahap lanjut-tidak dapat diperiksa.

Terlihat seperti

4. Tepi luka yang tak melekat adalah

tepi luka undermining adalah



A11. Viabilitas kulit periulkus – pilihlah item-item di bawah ini yang ada; hitung jumlah yang dipilih; kemudian gunakan totalnya untuk menentukan kategori respon yang sesuai.

Definisi :

Callus – epidermis tebal, kering

Scalling dermatitis – kulit bersisik, merah yang mungkin berair terus menerus

Maceration – kulit yang basah, putih, buram

Induration – terasa keras dari pada kulit di sekitarnya ketika ditekan

Erythema – kulit yang kemerahan (merah terang)

A12. Jenis edema pada tungkai – Tunjukkan jenis edema teraparrah yang ada di mana pun pada tungkai.

Definisi : lipodermatosclerosis - jaringan kuat/keras, putih dan mengandung lilin.

A13. Lokasi edema tungkai – Tunjukkan lokasi terjauh edema jenis apa pun.

Contoh klinik : pitting edema pada tumit dengan non pitting edema hingga pertengahan betis : Untuk A12, jenis edema tungkai = 2 > pitting , A13, lokasi edema tungkai = 3 > pertengahan betis.

A14. Pengkajian bioburden

1. Kolonisasi ringan : sejumlah kecil eksudat tipe serosa
2. Kolonisasi berat : sejumlah besar aliran seropurulen berbau tak sedap dan tanpa tanda-tanda kardinal peradangan lainnya.

3. Infeksi lokal : sejumlah besar aliran seropurulen berbau tak sedap dan juga induration, erythema, kehangatan, atau nyeri.
4. Infeksi sistemik : meningkat ke cellulitis atau osteomyelitis.

Bagian B DOMAIN PENILAIAN PASIEN. Bacakan pertanyaan “apa adanya” kepada pasien. Merupakan hal yang penting untuk mengkualifikasikan bahwa pertanyaan-pertanyaan mengacu pada 24 jam terakhir. Domain ini dapat juga dilengkapi oleh seorang wali jika wali tersebut mengenal pasien dengan baik dan berada bersama pasien minimal pada 24 jam terakhir. Orang yang memberikan informasi harus sama pada setiap pengkajian.

- B1. Skala nyeri yang berhubungan dengan ulkus tungkai selama 24 jam terakhir. Tentukanlah skalanya berdasarkan pada sebuah “*numerical rating scale*” dengan *range* antara 1-10, kemudian tempatkan respon pada kategori yang sesuai.
- B2. Frekuensi nyeri yang berhubungan dengan ulkus tungkai selama 24 terakhir. Seberapa sering pasien mengalami nyeri selama 24 jam terakhir.
- B3. Penilaian pasien saat ini (24 jam terakhir) terhadap kualitas hidup yang akan datang berhubungan dengan ulkus tungkai.

Kode :

--	--	--

**LEMBAR OBSERVASI
PENGARUH LATIHAN *RANGE OF MOTION* (ROM) ANKLE TERHADAP
PROSES PENYEMBUHAN
ULKUS KAKI DIABETIK**

PETUNJUK

Isilah lembar observasi di bawah ini dengan memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom yang disediakan setelah melakukan latihan ROM (range of motion) ankle

Nama (inisial) :

Hari ke-Tanggal	Pagi	Siang	Sore
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

PENGUKURAN ANKLE BRAKHIAL INDEKS (ABI)

Bryant dan Nix (2007) menyatakan ABI dikenal juga dengan ankle arm indeks, adalah pemeriksaan sederhana untuk membandingkan tekanan perfusi pada kaki dengan tekanan perfusi bagian lengan menggunakan manset tekanan darah dan sebuah dopler. Dopler yang digunakan untuk pemeriksaan pembuluh darah kulit adalah 5 – 7 MHz. (Aronow, 2004; Schainfeld, 2001)

Pemeriksaan non invasif ini digunakan untuk menskrining pasien yang mengalami insufisiensi arteri dan guna mengidentifikasi tindakan lebih lanjut. Petujuk interpretasi nilai ABI dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel Petunjuk interpretasi nilai ABI

Nilai ABI	Interpretasi/ signifikansi klinis
$ABI \geq 1,0 - 1,3$	Batas “normal”
$ABI \leq 0,6 - 0,8$	Borderline/ perbatasan perfusi
$ABI \leq 0,5$	Iskemia berat; penyembuhan luka sulit kecuali dilakukan revaskularisasi
$ABI \leq 0,4$	Iskemia kaki kritis.

Sumber: WOCN Society (2002) dalam Bryant & Nix (2007)

Prosedur melaksanakan pemeriksaan *Ankle Brachial Index* (ABI)

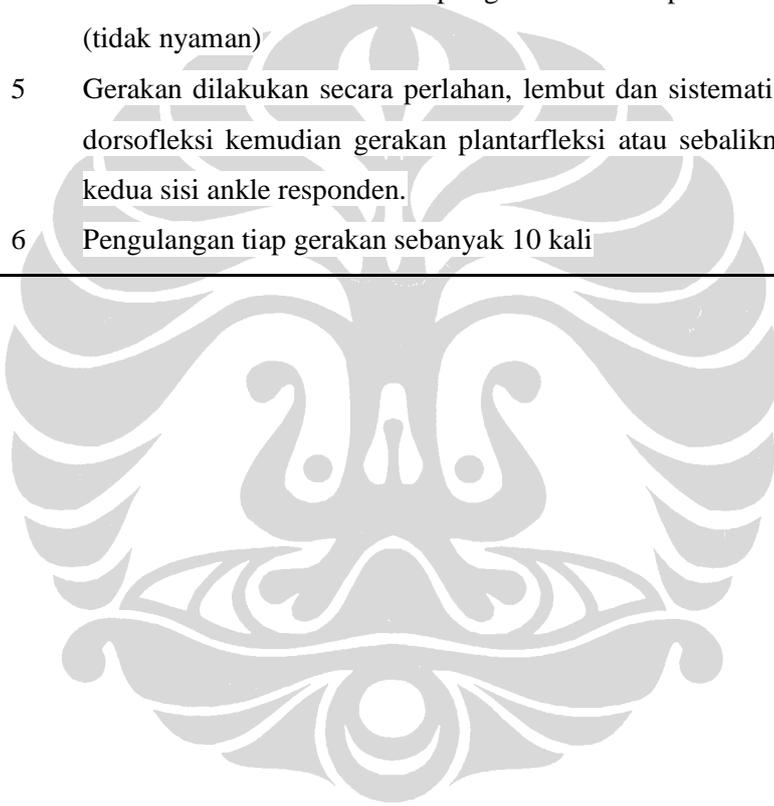
1. Letakkan pasien dalam posisi supine kurang lebih selama 10 menit sebelum pemeriksaan dilaksanakan
2. Dapatkan tekanan brakhial pada masing-masing lengan menggunakan tensimeter digital. Catat tekanan brachial yang tertinggi.
3. Tempatkan manset yang ukurannya tepat di kaki bagian bawah 2,5 cm di atas meleolus
4. Catat hasil tekanan sistol tertinggi pada ekstremitas bawah.
5. Nilai tertinggi dari dua pengukuran digunakan untuk menentukan nilai ABI
6. Kalkulasikan ABI dengan membagi nilai tekanan tertinggi pengukuran ankle dengan nilai tekanan tertinggi pengukuran brakhial

**PANDUAN
PENGANTIAN BALUTAN ULKUS KAKI DIABETIK**

NO	PROSEDUR
A Persiapan alat (1)	
1	Set peralatan steril (1 bh bak instrumen, 2 bh pinset anatomis, 1 bh pinset sirurgis, 1bh arteri klem, 1 bh gunting jaringan, 2 bh com kecil) dan set tidak steril (1 bh gunting verban, 1 bh pinset anatomi)
2	Kassa steril
3	Madu secukupnya
4	Kassa gulung
5	Hypavix /plester biasa
6	Sarung tangan steril 1 pasang
7	Sarung tangan non-steril 1 pasang
8	NaCl 0,9% sesuai kebutuhan
B Penggantian balutan (13)	
1	Mencuci tangan
2	Menyiapkan alat-alat steril beserta NaCl 0,9% yang akan digunakan
3	Membuka balutan dengan menggunakan sarung tangan non-steril
4	Menggunakan sarung tangan steril
5	Mencuci luka dan bersihkan dengan NaCl 0,9%
6	Mengkaji karakteristik ulkus
7	Melakukan debridemen dengan menggunakan gunting jaringan dengan hati-hati
8	Membersihkan luka kembali menggunakan kassa yang sudah dibasahi NaCl 0,9%
9	Mengeringkan luka dengan kassa steril yang kering
10	Menutup luka dengan kassa yang sudah diberi madu
11	Melapisi bagian atas kassa madu dengan kassa kering steril
12	Menutup balutan luka dengan kassa gulung atau <i>hypavix</i>
13	Mencuci tangan kembali

PANDUAN
LATIHAN *RANGE OF MOTION* (ROM) ANKLE

NO	PROSEDUR
1	Responden diposisikan supinasi di atas tempat tidur
2	Responden melakukan latihan ROM secara aktif
3	Melakukan latihan ROM dengan gerakan dorsofleksi dan plantar fleksi
4	Latihan ROM dilakukan sampai gerakan mendapat tahanan bukan sampai nyeri (tidak nyaman)
5	Gerakan dilakukan secara perlahan, lembut dan sistematis yaitu diawali gerakan dorsofleksi kemudian gerakan plantarfleksi atau sebaliknya dan dilakukan pada kedua sisi ankle responden.
6	Pengulangan tiap gerakan sebanyak 10 kali





**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN**

Kampus UI Depok Telp. (021)78849120, 78849121 Faks. 7864124
Email : humasfik.ui.edu Web Site : www.fikui.ac.id

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK

Komite Etik Penelitian Keperawatan, Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia dalam upaya melindungi hak azasi dan kesejahteraan subyek penelitian keperawatan, telah mengkaji dengan teliti proposal berjudul :

Pengaruh latihan range of motion (ROM) ankle terhadap proses penyembuhan ulkus kaki diabetik di Lampung.

Nama peneliti utama : **Ihsan Taufiq**

Nama institusi : **Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia**

Dan telah menyetujui proposal tersebut.

Dekan,

Dewi Irawaty, MA, PhD

NIP. 19520601 197411 2 001

Jakarta, 20 April 2011

Ketua,

Yeni Rustina, PhD

NIP. 19550207 198003 2 001



PEMERINTAH PROVINSI LAMPUNG
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH . Dr. H. ABDUL MOELOEK
 JL. Dr. RIVA'I No. 6 ☎ 0721 – 703312 , 702455, Fax. 703952
BANDAR LAMPUNG 35112

Bandar Lampung, 28 April 2011

Nomor : 420/117/15.2/IV/2011 Sifat : Biasa Lampiran : - Perihal : <u>Izin Penelitian</u>	Kepada Yth. Dekan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia di- DEPOK
---	---

Menjawab surat Saudara nomor : 1081/H2.F12.D/PDP.04.02/2011 tanggal 7 April 2011, perihal tersebut pada pokok surat, atas nama :

Nama : Ihsan Taufiq
 NPM : 0906594961
 Judul : Pengaruh Latihan Range Of Motion (ROM) Ankle Terhadap Proses Penyembuhan Ulkus Kaki Diabetik di Lampung.

Dengan ini kami informasikan bahwa untuk kepentingan penelitiannya yang bersangkutan dapat disetujui untuk mengambil data primer dan sekunder pada Instalasi Rawat Inap (IRNA) IV, Ruang Mawar, Kutilang, Murai, Kenanga, dan Sub Bag Rekam Medik RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek (RSUD.AM) Provinsi Lampung. Waktu pengambilan data mulai tanggal : 2 Mei s/d 2 Juli 2011. Untuk informasi lebih lanjut yang bersangkutan dapat berhubungan dengan Bagian Diklat RSUD.AM.

Selanjutnya diinformasikan bahwa selama melakukan pengambilan data yang bersangkutan perlu memperhatikan hal – hal sebagai berikut :

1. Melapor pada Bagian Diklat RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Propinsi Lampung.
2. Data dari hasil penelitian tidak boleh disebarluaskan/digunakan diluar kepentingan ilmiah.
3. Memberikan laporan hasil penelitian pada Bagian Diklat RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Propinsi Lampung.
4. Bagian Diklat RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Propinsi Lampung berhak atas hasil penelitian untuk pengembangan kegiatan pelayanan kepada masyarakat.
5. Kegiatan tersebut dikenakan biaya sesuai Pergub No. 41 Tahun 2010 Tentang Jenis dan Tarif Layanan Kesehatan di RSUD.AM

Demikian, agar menjadi maklum.

a.n. DIREKTUR UTAMA RSUD.AM
 PROVINSI LAMPUNG;
 DIREKTUR DIKLAT & SDM,



Tembusan :

1. Direktur Utama RSUD. AM, sebagai laporan
2. Ka. Sub. Bag. Rekam Medik RSUD.AM
3. Ka. IRNA IV RSUD.AM
4. Ka. Ruang Mawar RSUD.AM
5. Ka. Ruang Kutilang RSUD.AM
6. Ka. Ruang Murai RSUD.AM
7. Ka. Ruang Kenanga RSUD.AM



PEMERINTAH KOTA METRO
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH JEND. A YANI
JL JEND. A YANI NO. 13 TELP.41820
M E T R O



Metro, 23 Mei 2011

Nomor : 890/ 0000 /RSU/ 2011
Lampiran : -
Perihal : **Izin Penelitian**

Kepada
Yth, Dekan Fakultas Ilmu Keperawatan
Universitas Indonesia
Di -
JAKARTA

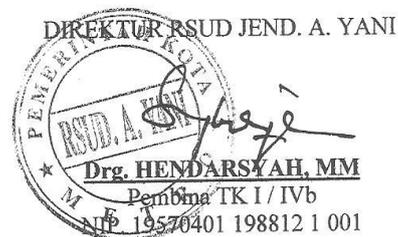
Menindaklanjuti surat Dekan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia Nomor 1071/H2.F12.D/PDP.04.02/2011 Tanggal 7 April 2011 tentang Permohonan Ijin Penelitian, dengan ini kami sampaikan bahwa pada prinsipnya kami tidak berkeberatan dan memberikan izin kepada mahasiswa Program Magister Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia :

Nama : Ihsan Taufik
NPM : 0906594961
Peminatan : Keperawatan Medikal Bedah

Untuk melaksanakan penelitian di RSUD Jend. A. Yani Metro dalam rangka penyusunan Tesis yang berjudul :
"Pengaruh Latihan Range of Motion (ROM) Ankle Terhadap Proses Penyembuhan Ulkus Kaki Diabetik di Lampung".

Catatan : Setelah setelah selesai melaksanakan penelitian agar menyerahkan 1(satu) buah Tesis (hasil penelitian) ke RSUD Jend. A. Yani Metro cq. Bidang Litbang Diklat

Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih



Tembusan kepada Yth:
Ka. Bidang Keperawatan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Ihsan Taufiq
Tempat/ Tanggal Lahir : Kulon Progo, 11 Desember 1977
Jenis kelamin : Laki-laki
Alamat rumah : Jl. Dr. Abizar Hasan no. 9/17 Kotaalam Kotabumi
Lampung Utara
Alamat Instansi : Jl. Dr. Abizar Hasan no. 12 Kotaalam Kotabumi
Lampung Utara

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 1989 lulus SD Way Urang Kalianda di Kalianda
Tahun 1992 lulus SMP N 1 Kalianda di Kalianda
Tahun 1995 lulus SMA N 1 Kalianda di Kalianda
Tahun 1998 lulus D III Keperawatan di AKPER Tanjungkarang
Tahun 2004 lulus S1 Keperawatan di FIK Universitas Indonesia

RIWAYAT PEKERJAAN

Tahun 1998 – 2000 sebagai staf Puskesmas Kalianda
Tahun 2000- 2005 sebagai staf pengajar di AKPER Muhammadiyah Pringsewu
Tahun 2006 – sekarang sebagai staf pengajar di Prodi Keperawatan Kotabumi
Poltekkes Kementerian Kesehatan Tanjungkarang Lampung