



**PENGARUH LATIHAN SENAM DIABETES MELITUS  
TERHADAP RISIKO TERJADINYA ULKUS DIABETIK  
PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI DESA  
RAMBIPUJI KECAMATAN RAMBIPUJI  
KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

oleh

**Dhara Ayu Prasetyorini  
NIM 112310101013**

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**



**PENGARUH LATIHAN SENAM DIABETES MELITUS  
TERHADAP RISIKO TERJADINYA ULKUS DIABETIK  
PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI DESA  
RAMBIPUJI KECAMATAN RAMBIPUJI  
KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Ilmu Keperawatan  
(S1) dan mencapai gelar Sarjana Keperawatan

oleh

**Dhara Ayu Prasetyorini  
NIM 112310101013**

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda tercinta Sri Susilowati dan ayahanda Suyat, yang senantiasa memberikan doa, bimbingan, kasih sayang, semangat dan motivasi serta terimakasih atas semua pengorbanan demi kebaikan;
2. Kakak-kakak ku Mas David, Mas Dedik, Mas Sandi, Mas Iko yang senantiasa telah memberikan semangat dan motivasi;
3. Teman-temanku Ratna, Eka Desi, Dahlia, Devintania, Andra, Dewi, Adnine, Novi yang telah memberikan motivasi dan bantuan selama proses penelitian hingga selesai;
4. Guruku di SDN Kutorenon 2, SMP Negeri 1 Sukodono, SMA 2 Lumajang, seluruh dosen pengajar, asisten laboratorium, serta staf dan karyawan Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember;
3. Almamater Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember.

## MOTTO

Dan kami telah menghilangkan daripadamu bebanmu, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.  
(Al QS. Alam Nasyrah: 2;6;7;8) <sup>1</sup>

Jadikanlah kepandaian sebagai kebahagiaan bersama, sehingga mampu meningkatkan rasa ikhlas untuk bersyukur atas kesuksesan  
(Mario Teguh)<sup>2</sup>

Jangan langsung down saat menghadapi kegagalan, tetapi berusaha lah untuk memperbaikinya dengan bekerja semaksimal dan secepat mungkin (Bill Gates)

- 
- 1) Departemen Agama Republik Indonesia. 2009. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.
  - 2) Teguh, M. 2009. *Life Changer Menjadi Pengubah Hidup*. Jakarta: Mario Teguh Publishing House.

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Dhara Ayu Prasetyorini

NIM : 112310101013

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Latihan Senam Diabetes Melitus terhadap Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember” yang saya tulis benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan subansi disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa skripsi adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 09 Juni 2015  
Yang menyatakan,

Dhara Ayu P  
NIM 112310101013

## **SKRIPSI**

# **PENGARUH LATIHAN SENAM DIABETES MELITUS TERHADAP RISIKO TERJADINYA ULKUS DIABETIK PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI DESA RAMBIPUJI KECAMATAN RAMBIPUJI KABUPATEN JEMBER**

oleh

Dhara Ayu Prasetyorini  
NIM 112310101013

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ns. Rondhianto, M.Kep

Dosen Pembimbing Anggota : Ns. Nur Widayati, M.N

## PENGESAHAN

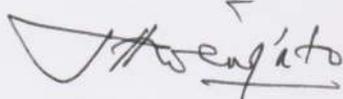
Skripsi berjudul “Pengaruh Senam Diabetes Mellitus Terhadap Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember” telah diuji dan disahkan oleh Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Selasa, 09 Juni 2015

tempat : Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember

### Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama



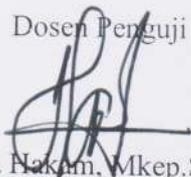
Ns. Rondhianto, S.Kep., M. Kep  
NIP 19830324 200604 1 002

Dosen Pembimbing Anggota



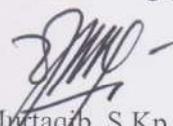
Ns. Nur Widayati, S.Kep., MN  
NIP 19810610 200604 2 001

Dosen Penguji I



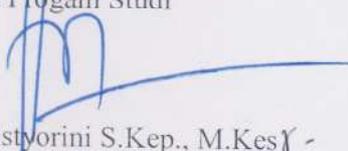
Ns. Mulia Hakim, Mkep.Sp.Kep.MB  
NIP 198103192014041001

Dosen Penguji II



Murtagib, S.Kp., M.Kep  
NIP 19740813 200112 1 002

Mengesahkan  
Ketua Program Studi



Ns. Lantin Sulistyorini S.Kep., M.Kes  
NIP 19780323 200501 2 002

*Pengaruh Senam Diabetes Mellitus Terhadap Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember (The Effect of Diabetes Mellitus Exercise on the Risk of Ulcus Diabetic Incidence in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus at Rambipuji Village of Rambipuji Sub-District Jember Regency)*

**Dhara Ayu Prasetyorini**

*School of Nursing, the University of Jember*

### **ABSTRACT**

*Diabetes Mellitus is a group of metabolic disease characterized by hyperglycemia. Diabetic foot ulcer is one of the serious complications in diabetic patients which can lead to lower extremity amputation. Diabetes mellitus exercise is helpful for patient with type 2 diabetes mellitus to improve blood circulation to the legs by improving blood glucose control. The objective of this research was to analyze the effect of diabetes mellitus exercise on the level of ulcus diabetic's risk in patients with type 2 diabetes mellitus at Rambipuji Village of Rambipuji Sub-District Jember Regency. This research employed randomized control group pretest posttest design. The sampling technique used was simple random sampling involving 30 respondents, divided into 15 respondents as intervention group and 15 respondents as control group. The independent variable is diabetes mellitus exercise and dependent variable is ulcus diabetic risk. The diabetes mellitus exercise was done three times a week with the total of 12 sessions within a month. The data were analyzed using t dependent and t independent test with significant level of  $\alpha = 0.05$ . The results of research revealed a significant difference between pretest and posttest either in intervention group ( $p=0.000$ ) or in control group. ( $p=0.029$ ). However, the decrease of ulcus diabetic risk in the intervention group was higher than in control group. Furthermore, t independent test showed a significant different between intervention group and control group ( $p=0.047$ ). This result indicates that there is a significant effect of diabetes mellitus exercise on the level of ulcus diabetic risk in patients with type 2 diabetes mellitus. Nurse is expected to apply diabetes mellitus exercise as one of interventions to prevent ulcus diabetic complication in diabetes mellitus patient.*

**Keywords:** *type 2 diabetes mellitus, diabetes mellitus exercise, ulcus risk.*









## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN</b> .....	v
<b>PEMBIMBING</b> .....	vi
<b>PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	7
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	8
1.3.1 Tujuan Umum .....	8
1.3.2 Tujuan Khusus .....	8
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	9
1.4.1 Bagi Intitutusi Pendidikan .....	9
1.4.2 Bagi Institusi Pelayanan Kesehatan.....	9
1.4.3 Bagi Profesi Keperawatan .....	9
1.4.4 Bagi Masyarakat.....	10
1.4.5 Bagi Peneliti .....	10
<b>1.5 Keaslian Penelitian</b> .....	10
<b>BAB 2.TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	12

<b>2.1 Konsep Diabetes Melitus</b> .....	12
2.1.1 Pengertian .....	13
2.1.2 Klasifikasi .....	13
2.1.3 Etiologi .....	14
2.1.4 Faktor Risiko Diabetes Melitus .....	15
2.1.5 Patofisiologi .....	17
2.1.6 Manifestasi Klinis .....	19
2.1.7 Diagnosis .....	20
2.1.8 Pencegahan DM tipe 2 .....	22
2.1.9 Penatalaksanaan .....	24
2.1.10 Komplikasi .....	27
<b>2.2 Konsep Ulkus Diabetik</b> .....	29
2.2.1 Pengertian .....	29
2.2.2 Etiologi .....	30
2.2.3 Faktor Risiko .....	30
2.2.4 Patofisiologi .....	42
2.2.5 Klasifikasi .....	43
2.2.6 Penatalaksanaan .....	44
2.2.7 Penilaian Ulkus Diabetik .....	46
2.2.8 Pencegahan .....	49
<b>2.3 Konsep Senam DM</b> .....	49
2.3.1 Pengertian .....	49
2.3.2 Tujuan .....	50
2.3.3 Indikasi dan Kontraindikasi .....	51
2.3.4 Prinsip .....	52
2.3.5 Gerakan Senam DM .....	55
<b>2.4 Keterkaitan Senam Diabetes Melitus dengan Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik</b> .....	75
<b>2.5 Kerangka Teori</b> .....	82
<b>BAB 3. KERANGKA KONSEP</b> .....	83
<b>3.1 Kerangka Konseptual</b> .....	83

<b>3.2 Hipotesis Penelitian</b> .....	84
<b>BAB 4. METODE PENELITIAN</b> .....	85
<b>4.1 Jenis Penelitian</b> .....	85
<b>4.2 Populasi dan Sampel Penelitian</b> .....	86
4.2.1 Populasi Penelitian .....	86
4.2.2 Sampel Penelitian.....	86
4.2.3 Kriteria Subjek Penelitian.....	87
<b>4.3 Lokasi Penelitian</b> .....	88
<b>4.4 Waktu Penelitian</b> .....	88
<b>4.5 Definisi Operasional</b> .....	89
<b>4.6 Pengumpulan Data</b> .....	91
4.6.1 Sumber Data.....	91
4.6.2 Teknik Pengumpulan Data.....	92
4.6.3 Alat Pengumpulan Data.....	94
4.6.4 Kerangka Operasionl.....	97
<b>4.7 Pengolahan Data</b> .....	98
4.7.1 <i>Editing</i> .....	98
4.7.2 <i>Coding</i> .....	98
4.7.3 <i>Processing/Entry</i> .....	99
4.7.4 <i>Cleaning</i> .....	100
<b>4.8 Analisis Data</b> .....	100
4.8.1 Analisis Deskriptif.....	100
4.8.2 Analisis Inferensial .....	102
<b>4.9 Etika Penelitian</b> .....	104
4.9.1 <i>Informed Conccent</i> .....	104
4.9.2 Kerahasiaan.....	105
4.9.3 Keanoniman.....	105
4.9.4 Keadilan.....	105
<b>BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>5.1 Hasil Penelitian</b> .....	106

5.1.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	106
5.1.2	Karakteristik Responden.....	106
5.1.3	Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik.. ..	109
<b>5.2</b>	<b>Pembahasan.....</b>	<b>113</b>
5.2.1	Karakteristik Responden.....	113
5.2.2	Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik Sebelum dan Sesudah Latihan Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan.....	122
5.2.3	Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik Pada <i>Pretest</i> dan <i>Postest</i> Pada Kelompok Kontrol.....	126
5.2.4	Pengaruh Pemberian Latihan Senam Diabetes pada Risiko terjadinya Ulkus.....	128
<b>5.3</b>	<b>Keterbatasan Penelitian.....</b>	<b>136</b>
<b>BAB 6.</b>	<b>KESIMPULAN</b>	<b>138</b>
6.1	Kesimpulan.....	138
6.2	Saran. ....	139
<b>DAFTAR PUSTAKA.</b>	.....	<b>141</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>148</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tabel Penentuan Diagnosis DM .....	21
2.2 Komponen Pengkajian Kaki Diabetik.....	48
2.3 Interpretasi nilai <i>Ankle Brachial Index</i> (ABI) .....	48
4.1 Definisi Operasional .....	89
4.2 Tabel Nilai Indikator <i>Inlow's 60-second</i> .....	95
4.3 Hasil Uji Normalitas dengan <i>Shapiro Wilk</i> .....	102
4.4 Hasil Uji Homogenitas dengan <i>Lavene's Test</i> .....	103
4.5 Tabel Analisis Inferensial.....	104
5.1 Distribusi Responden Menurut Usia, Lama DM Nilai KGD Sewaktu, IMT dan Nilai ABI pada pasien DM di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember . .....	107
5.2 Distribusi Responden Menurut Jenis Kelamin, Pendidikan, Status Merokok, Pekerjaan, Konsumsi Obat Pada Pasien DM di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember . .....	108
5.3 Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik Kelompok Perlakuan Sebelum dan Sesudah Dilakukan Senam Sehat Diabetes Mellitus pada Klien DM Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember . .....	109
5.4 Risiko Ulkus Diabetik Sebelum dan Sesudah Dilakukan Senam Sehat Diabetes Mellitus pada Kelompok Perlakuan Klien DM Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember . .....	110
5.5 Data Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik pada <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelompok Kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember ....	111
5.6 Risiko Ulkus Diabetik pada <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelompok Kontrol Klien DM Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember..	111
5.7 Hasil Uji <i>T Dependent</i> Risiko Ulkus Diabetik pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol. ....	112
5.8 Hasil Uji <i>T Independent</i> Perilaku Diet pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol.....	113

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Langkah-langkah Diagnosis DM tipe 2 .....	21
2.2 Kerangka Teori .....	82
3.1 Kerangka Konsep Penelitian.....	83
4.1 <i>Randomized Control Group Pretets Postest Design</i> .....	85
4.2 Kerangka Operasional.....	97
4.3 Distribusi Pengkategorian .....	102

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Lembar <i>Informed</i> .....	148
A2. Lembar <i>Consent</i> .....	149
B. Karakteristik Responden.....	150
C Lembar Hasil Observasi Ulkus Diabetik .....	152
D. Skrining Responden Senam Diabetes Melitus.....	153
E. Jadwal Penelitian.....	156
F. SOP Senam Diabetes. ....	157
G. Penilaian Ulkus Diabetes.....	182
H. Lampiran Surat Izin.....	189
I. Lembar Hasil Penelitian.....	199
J. Dokumentasi. ....	212
K. Kartu Bimbingan Skripsi.....	214

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Negara maju dan negara berkembang saat ini menghadapi tiga beban penyakit sekaligus yaitu penyakit menular, penyakit tidak menular, dan penyakit kesehatan jiwa atau akibat perilaku sosial (*triple burden of diseases*) (Wonodirekso & Pattiradjawane, 2010). Jumlah kesakitan akibat penyakit tidak menular dan kecelakaan akan meningkat dan penyakit menular akan menurun. Kematian akibat Penyakit Tidak Menular (PTM) diperkirakan akan terus meningkat di seluruh dunia, peningkatan terbesar akan terjadi di negara-negara menengah dan miskin. Lebih dari dua pertiga (70%) dari populasi global akan meninggal akibat penyakit tidak menular seperti kanker, penyakit jantung, stroke dan diabetes melitus (DM) (Depkes, 2012).

Data kejadian diabetes melitus menurut *International Diabetes Federation* [IDF] (2014) menyebutkan bahwa 382 juta orang mengidap diabetes dan pada tahun 2035 akan meningkat menjadi 592 juta orang. Jumlah orang dengan diabetes melitus tipe 2 meningkat di setiap negara dan 80% dari penderita diabetes tinggal di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Kelompok terbesar penderita DM berada pada rentang usia antara 40 sampai 59 tahun. Data yang ada menunjukkan terdapat 175 juta orang dengan DM tidak terdiagnosis dan menyebabkan 4,9 juta kematian pada tahun 2014.

Menurut *International Diabetes Federation* [IDF] (2014) terdapat 9 juta kasus DM di Indonesia. Studi populasi diabetes melitus tipe 2 di Indonesia

menempati urutan ke dua terbesar dengan 9,116 juta orang dan diperkirakan akan menjadi sekitar 14,1 juta pada tahun 2035. Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2013 menunjukkan bahwa diabetes melitus berada pada peringkat keempat penyakit tidak menular penyebab kematian pada semua umur di Indonesia setelah asma, PPOK dan kanker yaitu sebesar 2,1%.

Data hasil kunjungan puskesmas di Jawa Timur pada tahun 2010 menunjukkan bahwa diabetes melitus merupakan penyakit tidak menular terbanyak kedua setelah hipertensi dengan presentase kunjungan sebanyak 3,61 % (Dinas Kesehatan Jawa Timur, 2010). Berdasarkan data yang didapat dari Dinas Kesehatan Kabupaten Jember (2014), jumlah kunjungan pasien diabetes melitus tahun 2014 adalah 16.917 kunjungan. Diabetes melitus tipe 1 sebanyak 7.081 kunjungan sedangkan pada diabetes tipe 2 sebanyak 9.836 kunjungan. Lima daerah dengan jumlah kunjungan diabetes melitus terbanyak yaitu Rambipuji, Jenggawa, Kencong, Wuluhan dan Jember Kulon. Jumlah kunjungan terbanyak pasien diabetes melitus tipe 2 yaitu terdapat di Kecamatan Rambipuji dengan jumlah 752 kunjungan. Data yang diambil dari studi pendahuluan yang dilakukan di Puskesmas Rambuji. Data menunjukkan terdapat data sebanyak 741 kunjungan pasien diabetes melitus. Pasien diabetes melitus tipe 2 yang tercatat di Puskesmas Rambipuji pada tahun 2014 pada bulan Januari sampai Juli adalah 529 kunjungan, pada bulan September sampai Oktober sebanyak 154 kunjungan dan dengan jumlah total 683 kunjungan.

Menurut PERKENI (2011), diabetes melitus yang tidak terkontrol dengan baik dapat menimbulkan berbagai komplikasi. Komplikasi DM ada dua yaitu

komplikasi akut (jangka pendek) dan komplikasi kronis (jangka panjang). Komplikasi akut terdiri atas Ketoasidosis Diabetik (KAD), Hiperosmolar non Ketotik (HMK), dan hipoglikemia. Pada komplikasi kronis dapat mengakibatkan terjadinya makroangiopati yang mengenai pembuluh darah besar dan mikroangiopati yang paling sering terjadi salah satunya yaitu ulkus diabetik. Ulkus diabetik merupakan luka terbuka pada lapisan kulit sampai ke dalam dermis. Komplikasi ini dapat terjadi karena adanya hiperglikemia dan neuropati yang mengakibatkan berbagai perubahan pada kulit dan otot, sehingga terjadi ketidakseimbangan distribusi tekanan pada telapak kaki dan selanjutnya akan mempermudah terjadinya ulkus (Waspadji, 2006).

Hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan kepala Puskesmas Rambipuji didapatkan bahwa terdapat program khusus dari Puskesmas Rambipuji untuk penyakit kronis yaitu Program Layanan Kesehatan Penyakit Kronis (PROLANIS) dimana terdapat penyuluhan, rawat luka, latihan untuk para lansia yang memiliki penyakit kronis. Namun, program ini untuk semua penyakit kronis dan tidak dikhususkan untuk pasien DM tipe 2. Pasien DM belum semua mengikuti kegiatan ini dikarenakan kegiatan program ini hanya dilakukan 1 bulan sekali di posyandu lansia saja sehingga pasien DM yang tidak mengikuti posyandu lansia belum mendapatkan penanganan lebih.

Penderita DM mempunyai risiko 15 % terjadinya ulkus kaki diabetik pada masa hidupnya (Suyono dalam Nanda, 2011). Komplikasi kaki diabetik merupakan penyebab tersering dilakukannya amputasi yang didasari oleh kejadian non traumatik penderita diabetes melitus dibandingkan dengan non diabetes

melitus. Risiko terjadinya 30 kali lebih sering pada penderita diabetes melitus dibandingkan dengan penderita non diabetes melitus (Amstrong dkk, 2008).

Gambaran faktor risiko ulkus diabetik terbanyak yang dapat mempengaruhi pada pasien diabetes melitus yaitu riwayat hipertensi (TD  $\geq$  130/80 mmHg) (68,33%), riwayat kebiasaan merokok (tidak merokok) (53,33%), latihan fisik (kurang dari 3 kali seminggu selama 30 menit) (95%), obesitas (IMT: perempuan  $\geq$  23 kg/m<sup>2</sup>, laki-laki  $\geq$  25 kg/m<sup>2</sup>) (90%), ketidakpatuhan perubahan pola makan (80%), kadar gula darah buruk (GDS  $\geq$  200 mg/dL) (71,67%), perawatan kaki buruk (98,33%) dan penggunaan alas kaki tidak tepat (98,33%) (Lestari, 2013).

Penderita diabetes melitus yang mengalami amputasi ekstremitas bawah sekitar 50-75 % (Smeltzer & Bare, 2001). Pasien diabetes melitus di Amerika Serikat mengalami ulkus kaki diabetik sekitar 7% sampai 20% dan selanjutnya memerlukan tindakan amputasi. Diabetes melitus terus menjadi yang paling umum yang mendasari penyebab nontraumatik amputasi tungkai bawah di Amerika Serikat dan Eropa. Lebih dari 60% di AS terjadi pada orang dengan diabetes, rata-rata yaitu 82.000 per tahun (Frykberg dkk, 2006). Prevalensi penderita ulkus diabetik di Indonesia sekitar 15%, angka amputasi 30%, angka mortalitas 32% dan ulkus diabetik merupakan sebab perawatan rumah sakit yang terbanyak sebesar 80% untuk diabetes melitus (Hastuti, 2008).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di Puskesmas Rambipuji terdapat data yaitu pada tanggal 01 Agustus hingga 16 Desember 2014 terdapat 49 jumlah kunjungan pasien DM tipe 2 dan 5 orang pasien terdiagnosis DM tipe 2

dengan ulkus diabetik. Pada tanggal 15 Desember peneliti melakukan pemeriksaan risiko ulkus diabetik dengan menggunakan lembar observasi *inlow's 60-second diabetic foot screen screening tool* pada 8 pasien DM tipe 2 yang berkunjung ke Puskesmas Rambipuji. Pasien tersebut telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi peneliti dan didapatkan hasil 4 pasien berisiko berat mengalami ulkus diabetes melitus. Dari data tersebut diketahui 50% berisiko berat mengalami ulkus diabetik dengan nilai total lebih dari 17.

Penderita DM tipe 2 memiliki dua masalah utama yang berhubungan dengan insulin yaitu resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Normalnya insulin akan terikat dengan reseptor khusus pada permukaan sel. Insulin yang terikat dengan reseptor tersebut, terjadi suatu rangkaian reaksi dalam metabolisme glukosa di dalam sel. Resistensi insulin pada diabetes melitus tipe 2 disertai dengan penurunan reaksi intrasel. Insulin menjadi tidak efektif untuk menstimulasi pengambilan glukosa oleh jaringan (Smeltzer & Bare, 2001). Pelepasan netto glukosa dari hati mengalami peningkatan sebagian besar disebabkan oleh hiperglikemi (Ganong, 2008).

Keadaan hiperglikemia akan meningkatkan metabolisme glukosa melalui jalur sorbitol. Sorbitol yang meningkat dapat mengakibatkan keadaan neuropati pada pasien DM tipe 2. Keadaan makroangiopati diabetik mempunyai gambaran histopatologis berupa aterosklerosis. Pada keadaan makroangiopati diabetik akan mengakibatkan penyumbatan vaskular dan apabila mengenai arteri-arteri perifer dapat mengakibatkan insufisiensi vascular perifer yang disertai klaudikasio intermiten dan gangren pada ekstremitas (Price & Wilson, 2005).

Penelitian yang dilakukan oleh Hastuti (2008) menunjukkan bahwa faktor terjadinya ulkus yaitu lama diabetes melitus >10 Tahun, kadar kolesterol >200 mg/dl, kadar HDL <45 mg/dl, ketidakpatuhan diet diabetes melitus, kurangnya latihan fisik, perawatan kaki tidak teratur dan penggunaan alas kaki tidak tepat. dan penelitian yang dilakukan oleh Sugiarto (2013) dengan jumlah sampel 58 responden dengan hasil terdapat hubungan antara tingkat pendidikan, usia, HbA1c >8%, obesitas dan hipertensi, sedangkan jenis kelamin dan riwayat merokok tidak memiliki hubungan dengan kejadian ulkus diabetik.

Menurut PERKENI (2011) pengelolaan diabetes melitus yang baik memerlukan 4 pilar utama yaitu edukasi, perencanaan makan, latihan jasmani, dan intervensi farmakologis. Salah satu anjuran dalam penatalaksanaan diabetes melitus yaitu dengan menggunakan latihan jasmani. Salah satu olahraga yang dapat dilakukan oleh penderita diabetes melitus adalah senam diabetes melitus. Senam diabetes melitus adalah senam untuk para penderita diabetes melitus yang penekanannya pada gerakan ritmik otot, sendi, vaskuler dan saraf dalam bentuk peregangan dan relaksasi (Suryanto, 2009). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hondro (2011) Judul “Pengaruh Senam Diabetes Melitus Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Desa Darusalam Medan 2011” menunjukkan adanya efektivitas senam diabetes melitus dapat menurunkan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2. Berdasarkan penelitian Karinda (2013) yang berjudul “Pengaruh Senam Sehat Diabetes Melitus Terhadap Profil Lipid Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Desa

Patrang Kabupaten Jember” diketahui bahwa terdapat pengaruh senam diabetes melitus terhadap profil lipid pasien diabetes melitus tipe 2. Menurut Karinda (2013) senam tersebut dilakukan dengan gerakan ritmis yang dilakukan 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan dengan durasi latihan 30-60 menit.

Olahraga adalah faktor penting dalam rumus pola hidup sehat. Aktivitas olahraga sangat bermanfaat untuk meningkatkan sirkulasi darah, menurunkan berat badan dan memperbaiki kadar glukosa darah (Suryanto, 2009). Menurut Santoso dalam Suryanto (2009) ada beberapa tujuan dari senam DM adalah menurunkan berat badan, memberikan keuntungan psikologis, memperbaiki gejala-gejala musculoskeletal otot, tulang, sendi dan menghambat serta memperbaiki faktor risiko penyakit kardiovaskuler yang banyak terjadi pada penderita diabetes melitus dan mengontrol gula darah. Dengan kadar glukosa darah terkendali maka akan mencegah salah satunya yaitu ulkus diabetik (Lestari, 2013; Frykberg, dkk, 2006). Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui mengenai pengaruh senam diabetes melitus terhadap risiko terjadinya ulkus diabetik di Desa Rambipuji Kabupaten Jember.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan diatas, maka peneliti dapat merumuskan penelitian yaitu “Apakah ada pengaruh latihan senam diabetes melitus terhadap risiko terjadinya ulkus diabetik pada pasien dengan Diabetes Melitus Tipe 2 di Desa Rambipuji Kabupaten Jember?”.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### 1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan senam diabetes melitus terhadap risiko terjadinya ulkus diabetik pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.

#### 1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengidentifikasi karakteristik pasien diabetes melitus tipe 2 di Desa Rambipuji yang meliputi usia, nilai KGD, IMT, ABI, jenis kelamin, lama menderita DM, pendidikan, status merokok, pekerjaan, dan konsumsi obat hipoglikemi;
- b. Mengidentifikasi risiko terjadinya ulkus diabetik sebelum dan sesudah latihan senam diabetes melitus pada kelompok perlakuan yaitu pasien diabetes melitus tipe 2 di Desa Rambipuji Kabupaten Jember;
- c. Mengidentifikasi risiko terjadinya ulkus diabetik pada *pretest* dan *posttest* pada kelompok kontrol yaitu pasien diabetes melitus tipe 2 di Desa Rambipuji Kabupaten Jember;
- d. Mengidentifikasi perbedaan risiko terjadinya ulkus diabetik sebelum dengan sesudah pemberian latihan senam diabetes pada kelompok perlakuan yaitu pasien diabetes melitus tipe 2 di Desa Rambipuji Kabupaten Jember;

- e. Mengidentifikasi perbedaan risiko terjadinya ulkus diabetik pada *pretest* dengan *posttest* pada kelompok kontrol yaitu pasien diabetes melitus tipe 2 di Desa Rambipuji Kabupaten Jember;
- f. Menganalisis perbedaan risiko terjadinya ulkus diabetik antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1 Bagi Institusi Pendidikan**

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai tambahan referensi mengenai intervensi terhadap pasien DM khususnya pada program untuk menurunkan risiko ulkus diabetik.

##### **1.4.2 Bagi Institusi Pelayanan Kesehatan**

Hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi institusi pelayanan kesehatan yaitu menjadi sumber referensi dalam penanganan diabetes melitus tipe 2 yang berfokus pada tindakan preventif khususnya terhadap pencegahan terjadinya ulkus diabetik.

##### **1.4.3 Bagi Profesi Keperawatan**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi dalam melakukan upaya pencegahan ulkus diabetik pada diabetes melitus tipe 2 dengan melakukan senam diabetes melitus.

#### 1.4.4 Bagi Masyarakat/ Pasien Penderita DM

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dalam melakukan pengelolaan diabetes secara mandiri. Masyarakat diharapkan mampu mendampingi dan membantu anggota keluarganya yang mengalami diabetes melitus tipe 2 untuk melakukan pengelolaan secara mandiri sebagai tindakan pencegahan risiko terjadinya ulkus diabetik. Pasien DM mampu melaksanakan latihan senam DM.

#### 1.4.5 Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menjadi awal dari penelitian-penelitian selanjutnya yang terkait dengan penanganan diabetes melitus tipe 2 sehingga harapannya dengan adanya penelitian ini peneliti bisa menemukan berbagai solusi untuk mengatasi permasalahan diabetes melitus tipe 2 khususnya pada pencegahan ulkus diabetik.

### **1.5 Keaslian Penelitian**

Terdapat berbagai penelitian mengenai risiko ulkus, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Ariyanti (2012) yang berjudul “*Hubungan Perawatan Kaki Dengan Risiko Ulkus Kaki Diabetes di RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta*” yang menunjukkan adanya hubungan perawatan kaki dengan risiko ulkus kaki diabetes pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2 di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Jenis penelitian ini adalah non eksperimental-korelasi dengan desain *cross sectional*. Jumlah responden dalam penelitian ini adalah 45. Hasil analisis bivariat didapatkan perawatan kaki ( $p=0.003$ ) dan

pemilihan dan pemakaian alas kaki ( $p=0.008$ ) berhubungan dengan risiko ulkus kaki diabetik. Hasil analisa multivariat di dapatkan bahwa perawatan kaki berhubungan dengan risiko ulkus dengan  $p<0.05$  ( $p=0.013$ ). Diabetisi dengan perawatan kaki yang baik berpeluang untuk mencegah risiko ulkus kaki diabetik sebesar 14 kali dibanding dengan diabetisi yang perawatan kakinya buruk.

Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian sekarang terletak pada variabel independen. Variabel independen yang digunakan pada peneliti sebelumnya yaitu perawatan kaki pasien diabetes melitus sedangkan pada penelitian sekarang yaitu latihan senam diabetes melitus. Penelitian sebelumnya menggunakan kuesioner dengan 24 pertanyaan sedangkan pada penelitian ini menggunakan *inlow's 60-second diabetic foot screen screening tool*. Rancangan penelitian yang akan digunakan yaitu menggunakan *quasi eksperiment* dengan rancangan *randomized control group pretest posttest*.

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Diabetes Melitus**

#### **2.1.1 Pengertian**

Diabetes melitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik yang memiliki karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya (*American Diabetes Association, 2014*). Menurut Mansjoer dkk (2005), diabetes melitus adalah suatu keadaan yang ditandai dengan adanya kenaikan kadar glukosa darah (hiperglikemia), disertai dengan kelainan metabolik akibat gangguan hormonal yang dapat menimbulkan berbagai komplikasi kronik pada mata, ginjal, saraf, dan pembuluh darah.

Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang terjadi saat pankreas tidak dapat memproduksi insulin secara cukup atau saat tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan sehingga menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa dalam darah (hiperglikemia) (WHO, 2012). Diabetes melitus adalah penyakit kronis yang membutuhkan perawatan medis berkelanjutan dan pendidikan pengelolaan diri pasien yang sedang berlangsung dan dukungan untuk mencegah komplikasi akut dan mengurangi risiko komplikasi jangka panjang (*American Diabetes Association, 2013*).

Dapat disimpulkan bahwa diabetes melitus merupakan suatu keadaan yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) dan disebabkan oleh adanya resistensi insulin, gangguan sekresi insulin, atau kedua-duanya yang dapat menimbulkan komplikasi kronik pada mata, ginjal saraf dan pembuluh

darah. Penyakit diabetes melitus membutuhkan perawatan medis berkelanjutan dan pendidikan pengelolaan diri pasien yang sedang berlangsung dan dukungan untuk mencegah komplikasi akut dan mengurangi risiko komplikasi jangka panjang.

#### 2.1.2 Klasifikasi

Klasifikasi penyakit DM menurut PERKENI (2011); Price & Wilson (2005); Smeltzer & Bare (2001) adalah sebagai berikut:

##### a. DM tipe 1

DM tipe 1 disebabkan oleh disfungsi autoimun, ketidakmampuan untuk menghasilkan insulin karena sel-sel beta pankreas telah dihancurkan oleh proses autoimun dan idiopatik, tanpa bukti autoimun dan tidak diketahui sumbernya.

##### b. DM tipe 2

Pasien DM tipe 2 mengalami dua masalah utama yang berhubungan dengan insulin, yaitu dominan penurunan sensitivitas terhadap insulin (resistensi insulin) dan gangguan sekresi insulin disertai resistensi insulin.

##### c. DM gestasional

DM gestasional terjadi pada wanita yang tidak mengalami DM sebelum kehamilan akan tetapi terjadi peningkatan gula darah pada masa kehamilan. Faktor risiko yang dapat menyebabkan DM gestasional ini antara lain usia tua, etnik, obesitas, multiparitas, riwayat keluarga, dan riwayat diabetes gestasional

terdahulu. Kadar glukosa darah pada wanita yang mengalami DM gestasional akan kembali normal setelah melahirkan.

d. DM tipe khusus lain

DM tipe lain ini adalah kelainan genetik dalam sel beta pankreas, pasien sering kali obesitas dan resisten terhadap insulin. Terjadi kelainan genetik pada kerja insulin, penyakit pada eksokrin pankreas, penyakit endokrin, obat-obatan yang bersifat toksik dan infeksi.

### 2.1.3 Etiologi

Diabetes melitus tipe 2 disebabkan oleh gangguan resistensi insulin dan sekresi insulin. Mekanisme yang tepat yang menyebabkan resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin pada DM tipe 2 masih belum diketahui. Faktor genetik diperkirakan memegang peranan dalam proses terjadinya resistensi insulin (Smeltzer dan Bare, 2001). Diabetes Melitus dapat menurun dari keluarga yang pernah memiliki penyakit DM sebelumnya. Hal ini terjadi karena DNA pada seseorang yang mengalami DM akan ikut diinformasikan pada gen berikutnya terkait dengan penurunan produksi insulin (Riyadi dan Sukarmin, 2008).

Resistensi insulin pada diabetes tipe 2 disertai dengan penurunan reaksi intrasel. Resistensi insulin terjadi karena reseptor yang berikatan dengan insulin tidak sensitif sehingga mengakibatkan menurunnya kemampuan insulin dalam merangsang pengambilan glukosa dan menghambat produksi glukosa oleh sel hati. Gangguan sekresi insulin terjadi karena sel beta pankreas tidak mampu mensekresikan insulin sesuai dengan kebutuhan. Dengan demikian insulin

menjadi menjadi tidak efektif untuk menstimulasi pengambilan glukosa oleh jaringan (PERKENI, 2011 ; Smeltzer & Bare, 2001).

#### 2.1.4 Faktor Risiko Diabetes Melitus

Faktor risiko DM dibagi menjadi faktor yang dapat diubah dan faktor yang tidak dapat diubah. Faktor risiko yang dapat diubah yaitu berat badan berlebih dan obesitas. Obesitas berhubungan dengan besarnya lapisan lemak dan adanya gangguan metabolik. Kelainan metabolik tersebut umumnya berupa resistensi terhadap insulin yang muncul pada jaringan lemak yang luas. Sebagai kompensasi akan dibentuk insulin yang lebih banyak oleh sel beta pankreas, sehingga mengakibatkan hiperinsulinemia (Misnadiarly, 2006).

Obesitas berhubungan pula dengan adanya kekurangan reseptor insulin pada otot, hati, monosit dan permukaan sel lemak. Hal ini akan memperberat resistensi terhadap insulin. Gula darah tinggi yang tidak ditatalaksanakan dengan baik dapat menyebabkan kerusakan saraf, masalah ginjal atau mata, penyakit jantung, serta stroke (Misnadiarly, 2006). Faktor-faktor lain yang dapat mengakibatkan DM tipe 2 adalah usia (resistensi insulin cenderung meningkat diatas usia 65 tahun), obesitas, riwayat keluarga dan kelompok etnik (Smelzer & Bare, 2001). RISKESDAS (2013) menyatakan bahwa diabetes mellitus lebih banyak dialami oleh perempuan daripada oleh laki-laki. Faktor tersebut antara lain yaitu perempuan yang memiliki kadar kolesterol, HDL, LDL, dan trigliserida lebih tinggi pada perempuan daripada laki-laki. Jumlah lemak pada laki-laki dewasa sekitar 15-20% dari berat badan total sedangkan pada perempuan 20-25 %. Faktor

selanjutnya yaitu kadar kolesterol HDL, LDL, dan Trigliserida yang tinggi pada perempuan dapat menyebabkan penurunan sensitivitas insulin. Faktor yang terakhir yaitu mekanisme protektif pada dinding pembuluh darah perempuan lebih tinggi daripada laki-laki sehingga dapat memperparah penyumbatan pembuluh darah (Soeharto, 2003 dalam Nurlaily, 2010).

Beberapa penjelasan lain mengenai faktor - faktor yang dapat mengakibatkan diabetes melitus menurut Riyadi dan Sukarmin (2008) adalah sebagai berikut :

1) Kelainan genetik

Diabetes dapat menurun menurut silsilah keluarga yang mengidap diabetes. Ini terjadi karena DNA pada orang diabetes akan ikut diinformasikan pada gen berikutnya terkait dengan penurunan produksi insulin;

2) Usia

Umumnya manusia mengalami penurunan fisiologis yang secara dramatis menurun dengan cepat pada usia setelah 40 tahun. Penurunan ini yang akan berisiko pada penurunan fungsi endokrin pankreas untuk memproduksi insulin;

3) Gaya hidup stress

Stress kronis cenderung membuat seseorang mencari makanan yang cepat saji yang kaya pengawet, lemak dan gula. Makanan ini berpengaruh besar terhadap kerja pankreas. Stress juga akan meningkatkan kerja metabolisme dan meningkatkan kebutuhan akan sumber energi yang berakibat pada kenaikan

kerja pankreas. Beban yang tinggi membuat pankreas mudah rusak hingga berdampak pada penurunan insulin;

#### 4) Pola makan yang salah

Kurang gizi atau kelebihan berat badan dapat meningkatkan risiko terkena diabetes. Malnutrisi dapat merusak pankreas sedangkan obesitas meningkatkan gangguan kerja atau resistensi insulin. Pola makan yang tidak teratur dan cenderung terlambat juga akan berperan pada ketidakseimbangan pankreas;

#### 5) Obesitas

Obesitas mengakibatkan sel-sel beta pankreas mengalami hipertrofi yang akan berpengaruh terhadap penurunan produksi insulin. Hipertrofi pankreas disebabkan karena peningkatan beban metabolisme glukosa pada penderita obesitas untuk mencukupi energi sel yang terlalu banyak;

#### 6) Infeksi

Masuknya bakteri atau virus kedalam pankreas akan berakibat rusaknya sel-sel pankreas. Kerusakan ini akan berakibat pada penurunan fungsi pankreas.

### 2.1.5 Patofisiologi

Diabetes melitus tipe 2 merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan penurunan progresif fungsi sel  $\beta$  dan resistensi insulin. Pada pulau langerhans pankreas pasien DM tipe 2, ditemukan deposit amiloid yang berasal dari islet amyloid peptide protein (IAPP), disebut juga amilin. Peptida tersebut menyebabkan terjadinya apoptosis pada sel  $\beta$ , terutama jika dalam bentuk islet

amyloid peptide protein (IAPP) oligomer kecil. Oligomer IAPP dalam bentuk besar bersifat inert (Butler dalam Anisa dkk, 2014).

Resistensi insulin pada diabetes tipe 2 disertai dengan penurunan reaksi intrasel sehingga insulin menjadi tidak efektif untuk menstimulasi pengambilan glukosa oleh jaringan (Smelzer & Bare, 2001). Terjadi bermacam-macam kelainan biokimia, tetapi gangguan yang mendasari sebagian besar kelainan tersebut adalah penurunan pemasukan glukosa ke dalam berbagai jaringan perifer dan peningkatan pelepasan glukosa ke dalam sirkulasi dari hati (Ganong, 2008). Semakin banyak glukosa yang tidak dapat dimetabolisme dan digunakan oleh jaringan, maka kebutuhan jaringan terhadap glukosa semakin meningkat. Hal tersebut mengakibatkan meningkatnya proses pemecahan lemak dan protein atau sering disebut dengan *glukoneogenesis* (Smeltzer & Bare, 2001).

Penurunan fungsi sel  $\beta$  pankreas disebabkan oleh beberapa faktor yang meliputi glukotoksisitas. Pembentukan glikolisis dan glukoneogenesis semakin meningkat. Proses ini disertai nafsu makan meningkat atau poliphagia sehingga dapat mengakibatkan terjadinya hiperglikemi. Glukotoksisitas (peningkatan kadar glukosa darah yang berlangsung lama akan menyebabkan stress oksidatif, IL-1 $\beta$  dan NF-k $\beta$  dengan akibat peningkatan apoptosis sel beta) dan lipotoksisitas (peningkatan asam lemak bebas yang berasal dari jaringan adiposa dalam proses lipolisis akan mengalami metabolisme non oksidatif menjadi ceramide yang toksik terhadap sel beta sehingga sel beta mengalami apoptosis) (DeFronzo, 2008 dalam Suyono, 2009).

Penumpukan amiloid dan adanya efek inkretin yang mempunyai pengaruh langsung terhadap sel beta dengan cara meningkatkan proliferasi sel beta, meningkatkan sekresi insulin dan mengurangi apoptosis sel beta (DeFronzo, 2008 dalam Suyono, 2009). Apabila sel-sel beta pankreas tidak mampu mengimbangi peningkatan kebutuhan insulin, kadar glukosa akan meningkat dan terjadi DM tipe 2 (Smeltzer & Bare, 2001).

#### 2.1.6 Manifestasi Klinis

Hiperglikemia yang berat dan melebihi ambang ginjal dapat menimbulkan glikosuria. Glikosuria dapat mengakibatkan diuresis osmotik yang meningkatkan pengeluaran urin (*poliuria*) dan timbul rasa haus (*polidipsia*). Saat glukosa hilang bersama urin, individu akan mengalami keseimbangan kalori negatif dan berat badan berkurang. Rasa lapar yang semakin meningkat (*polifagia*) akan terjadi sebagai akibat kehilangan kalori. Gejala lain yang dapat terjadi pada pasien DM antara lain mengeluh lelah, mengantuk, berat badan turun, lemah dan somnolen (Price & Wilson, 2005).

PERKENI (2011) menyatakan bahwa gejala khas diabetes melitus terdiri dari poliuria, polidipsi, polifagi, dan berat badan menurun tanpa sebab yang jelas, sedangkan gejala yang tidak khas diabetes melitus diantaranya lemas, kesemutan, luka yang sulit sembuh, gatal, mata kabur, disfungsi ereksi (pria) dan pruritus vulva (wanita). Menurut Rondhianto (2011) keluhan lain yang terjadi adalah gangguan saraf tepi seperti kesemutan, pandangan kabur – katarak, kelainan kulit seperti gatal terutama di daerah kemaluan dan lipatan kulit, penurunan ereksi

(gangguan mikrovaskuler), keputihan, gigi mudah goyah, infeksi, gusi bengkak, terlinga berdengung, rambut tipis dan mudah rontok, sering batuk dan lama, perut kembung, mual, konstipasi atau diare, hipertensi sehingga menyebabkan decompensasi kordis, penyakit liver, infeksi saluran kemih dan gangguan ginjal seperti gagal ginjal.

#### 2.1.7 Diagnosis

Menurut PERKENI (2011) diagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. Diagnosis tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria. Penentuan diagnosis DM, pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatik dengan bahan darah plasma vena. Penggunaan bahan darah utuh (*whole blood*), vena, ataupun kapiler tetap dapat dipergunakan dengan memperhatikan angka-angka kriteria diagnostik yang berbeda sesuai pembakuan oleh WHO.

Tujuan pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan glukosa darah kapiler dengan glukometer. Diagnosis DM dapat ditegakkan melalui tiga cara yaitu :

1. Jika keluhan klasik ditemukan, maka pemeriksaan glukosa plasma sewaktu  $>200$  mg/dl sudah cukup untuk menegakkan diagnosis DM;
2. Pemeriksaan glukosa plasma puasa  $\geq 126$  mg/dl dengan adanya keluhan klasik;  
dan

### 3. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO).

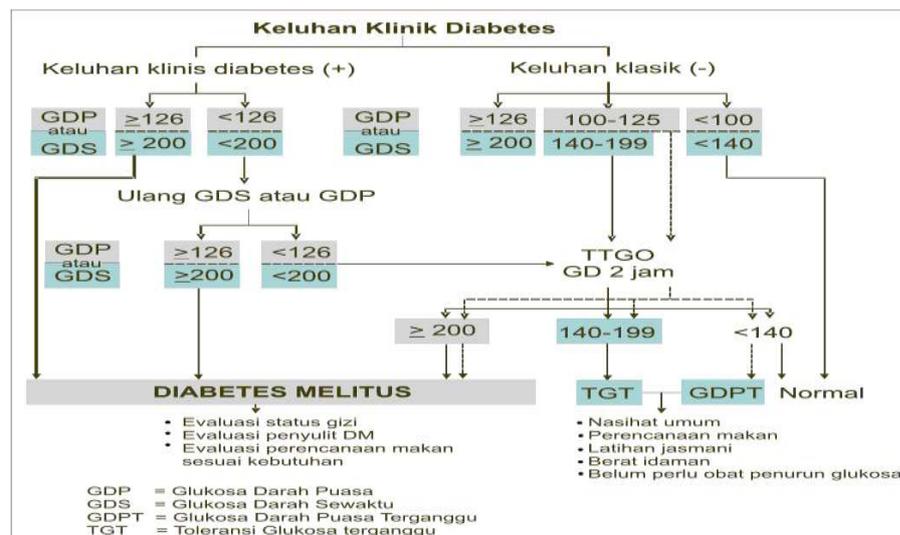
Meskipun TTGO dengan beban 75 g glukosa lebih sensitif dan spesifik dibanding dengan pemeriksaan glukosa plasma puasa, namun pemeriksaan ini memiliki keterbatasan tersendiri. Menurut Smeltzer & Bare (2001), TTGO sulit untuk dilakukan berulang-ulang dan dalam praktek sangat jarang dilakukan karena membutuhkan persiapan khusus. Tes TTGO dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu metode analisis, dan plasma serum (darah kapiler atau vena).

Tabel 2.1 Penentuan Diagnosis Diabetes Melitus (DM)

		Bukan DM	Belum pasti DM	DM
Kadar gula darah sewaktu (mg/dl)	Plasma vena	< 100	100-199	≥ 200
	Darah kapiler	< 90	90-199	≥ 200
Kadar gula darah puasa (mg/dl)	Plasma vena	< 100	100-125	≥ 126
	Darah kapiler	< 90	90-99	≥ 100

(PERKENI, 2011)

Langkah - langkah diagnosis DM tipe 2 secara skematik dapat dilihat pada gambar berikut :



Sumber: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2011

Gambar 2.1. Langkah-langkah Diagnosis DM tipe 2

### 2.1.8 Pencegahan DM tipe 2

#### a. Pencegahan Primer

Pencegahan primer adalah upaya yang ditujukan pada kelompok yang memiliki faktor risiko, yakni mereka yang belum terkena, tetapi berpotensi untuk mendapat DM dan kelompok intoleransi glukosa. Faktor risiko diabetes sama dengan faktor risiko untuk intoleransi glukosa antara lain :

##### 1. Faktor risiko yang tidak bisa dimodifikasi :

- a) Ras dan etnik;
- b) Riwayat keluarga dengan diabetes (anak penyandang diabetes);
- c) Umur

Risiko untuk menderita intoleransi glukosa meningkat seiring dengan meningkatnya usia. Usia > 45 tahun harus dilakukan pemeriksaan DM;

- d) Riwayat melahirkan bayi dengan BB lahir bayi > 4000 gram atau riwayat pernah menderita diabetes melitus gestasional (DMG);
- e) Riwayat lahir dengan berat badan rendah, kurang dari 2,5 kg. Bayi yang lahir dengan BB rendah mempunyai risiko yang lebih tinggi disbanding dengan bayi lahir dengan BB normal.

##### 2. Faktor risiko yang bisa dimodifikasi;

- a) Berat badan lebih (IMT > 23 kg/m<sup>2</sup>);
- b) Kurangnya aktivitas fisik;
- c) Hipertensi (> 140/90 mmHg);

- d) Dislipidemia (HDL < 35 mg/dl dan atau trigliserida > 250 mg/dl) 48;
- e) Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2;
- f) Diet tidak sehat.

#### b. Pencegahan Sekunder

Pencegahan sekunder adalah suatu upaya yang dilakukan untuk mencegah timbulnya komplikasi pada pasien yang telah mengalami DM. Pencegahan sekunder dapat dilakukan dengan pemberian pengobatan yang cukup dan tindakan deteksi dini sejak awal pengelolaan penyakit DM. Program penyuluhan memegang peranan penting dalam upaya pencegahan sekunder untuk meningkatkan kepatuhan pasien dalam menjalani program pengobatan dan menuju perilaku sehat.

#### c. Pencegahan Tersier

Pencegahan tersier merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk mencegah kecacatan lebih lanjut pada pasien DM yang mengalami komplikasi. Upaya rehabilitasi pada pasien dilakukan sedini mungkin, sebelum kecacatan berkembang dan menetap. Penyuluhan pada pasien dan keluarganya memegang peranan penting dalam upaya pencegahan tersier. Penyuluhan dapat dilakukan dengan pemberian materi mengenai upaya rehabilitasi yang dapat dilakukan untuk mencegah kecacatan lebih lanjut. Pencegahan tersier memerlukan pelayanan kesehatan yang menyeluruh dan kolaborasi antar tenaga medis. Kolaborasi yang baik antar para ahli diberbagai disiplin (jantung dan ginjal, mata, bedah ortopedi, bedah vaskular, radiologi,

rehabilitasi medis, gizi, podiatris, dan lain sebagainya) sangat diperlukan dalam menunjang keberhasilan pencegahan tersier (PERKENI, 2011).

#### 2.1.9 Penatalaksanaan

Penatalaksanaan pada pasien diabetes diperlukan untuk meningkatkan kondisi dari pasien itu sendiri. Tujuan utama terapi diabetes adalah mencoba menormalkan aktivitas insulin dan kadar glukosa darah dalam upaya untuk mengurangi terjadinya komplikasi vaskuler serta neuropatik. Tujuan teraupetik pada setiap tipe diabetes adalah mencapai kadar glukosa darah normal tanpa terjadinya hipoglikemia dan gangguan serius pada pola aktivitas pasien. Ada lima komponen dalam penatalaksanaan diabetes yaitu diet, latihan , pemantauan, terapi, dan pendidikan (Smeltzer & Bare, 2001).

Terdapat tujuan pengelolaan diabetes mellitus adalah sebagai berikut :

- a. Tujuan jangka pendek yaitu menghilangkan gejala atau keluhan dan mempertahankan rasa nyaman dan tercapainya target pengendalian darah;
- b. Tujuan jangka panjang yaitu mencegah komplikasi, mikroangiopati dan makroangiopati dengan tujuan menurunkan mortalitas dan morbiditas (PERKENI, 2011)

Pada penatalaksanaan penderita diabetes melitus terdapat beberapa prinsip pengelolaan yang dilakukan meliputi :

- a. Edukasi

Edukasi dilakukan dengan memberikan penyuluhan kepada pasien.

Penyuluhan kesehatan pada penderita diabetes melitus merupakan suatu hal

yang amat penting dalam regulasi gula darah penderita diabetes melitus dan mencegah atau setidaknya menghambat munculnya penyulit kronik maupun penyulit akut yang ditakuti oleh penderita. Tujuan penyuluhan yaitu meningkatkan pengetahuan diabetisi tentang penyakit dan pengelolaannya dengan tujuan dapat merawat sendiri sehingga mampu mempertahankan hidup dan mencegah komplikasi lebih lanjut ( PERKENI, 2011).

Penyuluhan diperlukan karena penyakit diabetes merupakan penyakit yang berhubungan dengan gaya hidup. Pengobatan diabetes memerlukan keseimbangan antara beberapa kegiatan yang merupakan bagian integral dari kegiatan yang merupakan bagian integral dari kegiatan rutin sehari-hari seperti makan, tidur, bekerja dan lainnya. Berhasilnya pengobatan diabetes tergantung pada kerja sama antara petugas kesehatan, penderita dan keluarga. Penderita mempunyai pengetahuan cukup tentang diabetes, kemudian selanjutnya mengubah perilakunya, akan dapat mengendalikan kondisi penyakit sehingga dapat hidup lebih lama (Price, 2005).

Menurut Friedman, Bowden & Jones (2003) dalam Ferawati (2014), pendidikan merupakan aspek status sosial yang sangat berhubungan dengan status kesehatan. Dari data yang ada terdapat pendidikan berperan penting dalam membentuk pengetahuan dan pola perilaku seseorang. Pengetahuan yang cukup akan membantu dalam memahami dan mempersiapkan dirinya untuk beradaptasi dengan perubahan- perubahan yang terjadi

b. Diet

Diet merupakan bagian dari penatalaksanaan DM tipe 2. Keberhasilan dari diet adalah keterlibatan secara menyeluruh dari tenaga kesehatan (dokter, ahli gizi, tenaga kesehatan yang lain serta pasien dan keluarganya). Prinsip pengaturan nutrisi pada pasien DM tipe 2 yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Pengaturan jadwal, jenis, dan jumlah makanan merupakan aspek yang sangat penting untuk diperhatikan, terutama pada pasien dengan terapi insulin (PERKENI, 2011).

c. Latihan Fisik (Olahraga).

Latihan fisik atau olahraga memiliki tujuan untuk meningkatkan kepekaan insulin, mencegah kegemukan, memperbaiki aliran darah, merangsang pembentukan glikogen baru dan mencegah komplikasi lebih lanjut. Latihan fisik atau olahraga meliputi empat prinsip :

- 1) Jenis olah raga dinamis. Jenis olahraga dinamis yaitu latihan kontinyu, interval, progresif, ritmis dan latihan daya tahan;
- 2) Intensitas olahraga. Takaran latihan sampai 72-87 % denyut nadi maksimal disebut zona latihan. Rumus denyut nadi maksimal adalah 220 dikurangi usia (dalam tahun);
- 3) Lamanya latihan. Latihan jasmani dilakukan secara teratur selama kurang lebih 30 menit yang sifatnya CRIPE (*continous, rhytmical, interval, progressive, endurance training*).

- 4) Frekuensi latihan. Frekuensi latihan dilakukan sebaiknya sebanyak 3-4 kali dalam seminggu (PERKENI, 2011).

#### d. Pengobatan

Diabetisi telah menerapkan pengaturan makanan dan kegiatan jasmani yang teratur namun pengendalian kadar gula darah belum tercapai maka dipertimbangkan pemberian obat. Obat tersebut adalah obat hipoglikemi oral (OHO) dan insulin. Pemberian obat Hipoglikemi Oral diberikan kurang lebih 30 menit sebelum makan. Obat dalam bentuk suntikan meliputi pemberian insulin dan agonis *GLP-1/incretin mimetic*. Pemberian insulin biasanya diberikan lewat penyuntikan di bawah kulit (subkutan) dan pada keadaan khusus diberikan secara intravena atau intramuskuler. Mekanisme kerja insulin *short acting, medium acting dan long acting* (PERKENI, 2011).

#### 2.1.10 Komplikasi

Menurut PERKENI (2011), komplikasi pada penyakit diabetes melitus antara lain adalah sebagai berikut :

##### a. Komplikasi akut

Komplikasi akut antara lain yaitu ketoasidosis diabetik (KAD), hiperosmolar non ketotik ( HNK ), dan hipoglikemi yang akan dijelaskan dibawah ini :

##### 1) Ketoasidosis Diabetik (KAD)

Komplikasi akut diabetes yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang tinggi (300-600 mg/dL), disertai dengan adanya

tanda dan gejala asidosis dan plasma keton (+) kuat. Osmolaritas plasma meningkat (300-320 mOs/mL) dan terjadi peningkatan *anion gap*.

2) Hiperosmolar Non Ketotik (HНК)

Pada keadaan ini terjadi peningkatan glukosa darah sangat tinggi (600-1200 mg/dL), tanpa tanda dan gejala asidosis, osmolaritas plasma sangat meningkat (330- 380 mOs/mL), plasma keton (+/-), *anion gap* normal atau sedikit meningkat.

3) Hipoglikemia

Hipoglikemia ditandai dengan menurunnya kadar glukosa darah < 60 mg/dL. Apabila terdapat penurunan kesadaran pada penyandang diabetes harus selalu dipikirkan kemungkinan terjadinya hipoglikemia. Hipoglikemia paling sering disebabkan oleh penggunaan sulfonilurea dan insulin. Hipoglikemia akibat sulfonilurea dapat berlangsung lama, sehingga harus diawasi sampai seluruh obat diekskresi dan waktu kerja obat telah habis. Diperlukan waktu yang cukup lama untuk pengawasannya (24-72 jam atau lebih, terutama 40 konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 pada pasien dengan gagal ginjal kronik atau yang mendapatkan terapi dengan OHO kerja panjang). Gejala hipoglikemia terdiri dari gejala adrenergic (berdebar-debar, banyak keringat, gemetar, dan rasa lapar) dan gejala neuro-glikopenik (pusing, gelisah, kesadaran menurun sampai koma).

## b. Komplikasi kronis

Komplikasi kronis merupakan komplikasi jangka panjang yang memerlukan penanganan khusus diantaranya adalah sebagai berikut :

### 1) Makroangiopati

Mengenai pembuluh darah besar seperti pembuluh darah jantung, pembuluh darah tepi, dan pembuluh darah otak. Pembuluh darah tepi yaitu penyakit arteri perifer sering terjadi pada penyandang diabetes.

### 2) Mikroangiopati

Pada mikroangiopati terjadi retinopati diabetik, nefropati diabetik. Kendali glukosa dan tekanan darah yang baik akan mengurangi risiko nefropati. Komplikasi yang tersering dan paling penting adalah neuropati perifer, berupa hilangnya sensasi distal. Berisiko tinggi untuk terjadinya ulkus kaki dan amputasi. Gejala yang sering dirasakan kaki terasa terbakar dan bergetar sendiri, dan lebih terasa sakit di malam hari (PERKENI 2011).

## 2.2 Konsep Ulkus Diabetik

### 2.2.1 Pengertian

Ulkus diabetik merupakan luka terbuka pada permukaan kulit karena adanya komplikasi makroangiopati sehingga terjadi vaskuler insufisiensi dan neuropati, keadaan lebih lanjut terdapat luka pada penderita yang sering tidak dirasakan, dan dapat berkembang menjadi infeksi disebabkan oleh bakteri aerob maupun anaerob (Hastuti, 2008). Menurut Frykberg (2002), luka diabetik adalah luka atau lesi pada pasien DM yang dapat mengakibatkan ulserasi aktif dan merupakan penyebab

utama amputasi kaki. Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan ulkus diabetik merupakan suatu luka terbuka pada lapisan kulit sampai ke dalam dermis biasanya pada telapak kaki yang diakibatkan karena komplikasi makrongiopati yang dapat berkembang karena adanya infeksi dan merupakan penyebab utama amputasi.

### 2.2.2 Etiologi

Beberapa etiologi yang menyebabkan ulkus diabetes meliputi neuropati, penyakit arterial, tekanan dan deformitas kaki. Faktor yang paling banyak menyebabkan ulkus diabetik adalah neuropati, trauma, dan deformitas kaki, yang sering disebut dengan *Critical Triad of Diabetic Ulcers*. Penyebab lain ulkus diabetik adalah iskemik, infeksi, edema, dan kalus. Ulkus diabetik merupakan penyebab tersering pasien harus diamputasi, sehingga faktor-faktor tersebut juga merupakan faktor predisposisi terjadinya amputasi (Frykberg, 2002).

### 2.2.3 Faktor Risiko

Faktor risiko yang berasal dari keadaan sistemik pasien adalah hiperglikemia yang tidak terkontrol, lama penyakit DM lebih dari 10 tahun, usia pasien lebih dari 40 tahun, riwayat merokok, dan memiliki penyakit ginjal kronis (Smeltzer & Bare, 2001). Faktor lain yang dapat mengakibatkan ulkus diabetik yaitu neuropaty perifer, kelainan struktural bentuk kaki, trauma, kejadian ulkus sebelum amputasi, tekanan tinggi berkepanjangan, mobilitas sendi terbatas (Frygberg, 2006).

Menurut Lavery dkk dalam Ariyanti (2012) dapat diketahui bahwa pasien yang mengalami neuropati perifer tidak mengetahui trauma atau cedera yang dialaminya. Neuropati mengganggu biomekanika kaki yang menyebabkan peningkatan gesekan dan tekanan. Hal ini mengakibatkan risiko injuri dan komplikasi menjadi meningkat. Trauma yang sering mencetuskan terjadinya ulkus biasanya berawal dari luka lecet atau luka bakar akibat air panas. Proses penyakit dan faktor risiko lain yang dialami diabetisi dapat memperburuk dan menghambat proses penyembuhan. Oleh karena itu penting mencegah terjadinya trauma guna menghindari terjadinya ulkus kaki diabetik.

Diabetes dapat memberikan dampak buruk pada beberapa sistem organ termasuk sendi dan tendon. Hal biasanya terjadi pada tendon achilles dimana *advanced glycosylated end product* (AGEs) berhubungan dengan molekul kolagen pada tendon sehingga menyebabkan hilangnya elastisitas dan bahkan pemendekan tendon. Akibat ketidakmampuan gerakan dorsofleksi telapak kaki, dengan kata lain arkus dan kaput metatarsal mendapatkan tekanan tinggi dan lama karena adanya gangguan berjalan. Hilangnya sensasi pada kaki akan menyebabkan tekanan yang berulang, injuri dan fraktur, kelainan struktur kaki, misalnya hammertoes, callus, kelainan metatarsal, atau kaki Charcot; tekanan yang terus menerus dan pada akhirnya terjadi kerusakan jaringan lunak. Tidak terasanya panas dan dingin, tekanan sepatu yang salah, kerusakan akibat benda tumpul atau tajam dapat menyebabkan pengelepuhan dan ulserasi. Faktor ini ditambah aliran darah yang buruk meningkatkan risiko kehilangan anggota gerak pada penderita diabetes (Lavery dkk dalam Ariyanti, 2012).

Faktor risiko terjadi ulkus diabetik pada penderita diabetes melitus menurut Hastuti (2008); Lestari (2013) terdiri atas :

a. Faktor-faktor risiko yang tidak dapat diubah :

1) Umur  $\geq$  60 tahun;

Penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2013) didapatkan pasien ulkus diabetik di Klinik Kitamura PKU Muhammadiyah Pontianak terbanyak berusia lebih dari 60 tahun (48,33%), umur < 55 tahun berjumlah 19 penderita (31,67%) dan umur 56-59 tahun berjumlah 12 penderita (20%). Dari penelitian yang dilakukan Hastuti (2008) di RSUD.Dr.Moewardi Surakarta didapatkan pada kasus umur terbanyak adalah  $\geq$  60 tahun (41,7%), kemudian umur 56-59 tahun (36,1%) dan paling sedikit usia 41 - 45 tahun (5,5%). Pada kontrol umur terbanyak adalah diatas 60 tahun 14 penderita (40,3%).

Umur  $\geq$  60 tahun berkaitan dengan terjadinya ulkus diabetik karena pada usia tua, fungsi tubuh secara fisiologis menurun karena proses *aging* terjadi penurunan sekresi atau resistensi insulin sehingga kemampuan fungsi tubuh terhadap pengendalian glukosa darah yang tinggi kurang optimal (Hastuti, 2008). Penelitian di Amerika Serikat dikutip oleh Rochmah W (2006) menunjukkan bahwa pada lansia umur > 60 tahun, didapatkan hanya 12% saja pada usia tua dengan DM yang kadar glukosa darah terkendali, 8% kadar kolesterol normal, hipertensi 40%, dan 50% mengalami gangguan pada aterosklerosis, makroangiopati, yang faktor-faktor tersebut akan

mempengaruhi penurunan sirkulasi darah salah satunya pembuluh darah besar atau sedang di tungkai yang lebih mudah terjadi ulkus diabetik.

2) Lama DM  $\geq$  10 tahun;

Pengambilan data yang dilakukan oleh Lestari (2013) menunjukkan bahwa sebagian subjek penelitian menderita DM  $\geq$  10 tahun berjumlah 37 penderita (61,67%), kemudian 5-9 tahun sebanyak 15 penderita (25%) dan yang paling sedikit  $<$  5 tahun berjumlah 8 penderita (13,33%). Penelitian yang dilakukan oleh Hastuti (2008) menunjukkan pada kasus lama menderita DM terbanyak adalah  $\geq$  10 tahun 19 penderita (52,8%), kemudian 5-9 tahun 14 penderita (38,9%), dan paling sedikit  $<$  5 tahun sebanyak 1 penderita (2,8%). Pada kontrol lama menderita DM terbanyak adalah  $\geq$  10 tahun 16 penderita (44,4%). Dari analisis yang dilakukan dapat diketahui bahwa penderita DM  $\geq$  10 memiliki 11x berisiko mengalami ulkus diabetik.

Ulkus diabetik terutama terjadi pada penderita diabetes melitus yang telah menderita 10 tahun atau lebih, apabila kadar glukosa darah tidak terkendali, karena akan muncul komplikasi yang berhubungan dengan vaskuler sehingga mengalami makroangiopati-mikroangiopati yang akan terjadi vaskulopati dan neuropati yang mengakibatkan menurunnya sirkulasi darah dan adanya robekan atau luka pada kaki penderita diabetik yang sering tidak dirasakan (Boulton dalam Hastuti, 2008).

b. Faktor-faktor risiko yang dapat diubah :

1) Neuropati (sensorik, motorik, perifer)

Penelitian kasus kontrol di RSCM oleh Suryatono, neuropati yang dinyatakan dengan insensitivitas terhadap pemeriksaan monofilamen Semmes-Weinstein 10 g mempunyai risiko 11x terjadi ulkus diabetika dibandingkan dengan penderita DM tanpa neuropati. Kadar glukosa darah yang tinggi semakin lama akan terjadi gangguan mikrosirkulasi, berkurangnya aliran darah dan hantaran oksigen pada serabut saraf yang mengakibatkan degenerasi pada serabut syaraf yang lebih lanjut akan terjadi neuropati. Syaraf yang rusak tidak dapat mengirimkan sinyal ke otak dengan baik, sehingga penderita dapat kehilangan indra perasa selain itu juga kelenjar keringat menjadi berkurang, kulit kering dan mudah robek. Neuropati perifer berupa hilangnya sensasi rasa berisiko tinggi terjadi ulkus diabetik (Subekti dalam Hastuti, 2008).

2) Obesitas;

Dari hasil penelitian Lestari (2013), menunjukkan bahwa penderita ulkus diabetik terbanyak memiliki riwayat obesitas (IMT : perempuan  $\geq 23$  kg/m<sup>2</sup>, laki-laki  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>) yaitu 54 penderita (90%) sedangkan 6 penderita lainnya (10%) tidak memiliki riwayat obesitas (IMT : perempuan  $< 23$  kg/m<sup>2</sup>, laki-laki  $< 25$  kg/m<sup>2</sup>). Klasifikasi IMT menurut PERKENI (2011) yaitu BB kurang  $< 18,5$ , BB normal 18,5-22,9, BB berlebih jika IMT  $\geq 23,00$ . Berat Badan lebih dikategorikan mmenjadi 3 macam yaitu seseorang dikatakan memiliki berat badan dengan risiko jika IMT 23,00 – 24,90,

obesitas I jika IMT 25,0-29,9 dan obesitas II apabila  $>30$ . Menurut Hastuti (2013) obesitas merupakan faktor risiko untuk terjadinya ulkus diabetik sebesar 2,8 kali dibandingkan dengan yang tidak obesitas.

Penimbunan lemak resistensi insulin akan terjadi, karena jaringan lemak yang menumpuk akan menghambat kerja insulin di jaringan tubuh dan otot sehingga glukosa tidak dapat di angkut ke dalam sel dan menimbun di dalam pembuluh darah dan glukosa darah akan meningkat (Ganong, 2008). Kadar insulin melebihi  $10 \mu\text{U/ml}$ , keadaan ini menunjukkan hiperinsulinemia yang dapat menyebabkan aterosklerosis yang berdampak pada vaskulopati, sehingga terjadi gangguan sirkulasi darah sedang atau besar pada tungkai yang menyebabkan tungkai akan mudah terjadi ulkus atau ganggren (Lestari, 2013).

### 3) Hipertensi;

Faktor risiko tekanan darah terhadap kejadian ulkus diabetik, maka tekanan darah dibagi menjadi 2 berdasarkan tekanan darah berisiko menurut PERKENI (2011) yaitu hipertensi ( $\text{TD} > 130/80 \text{ mmHg}$ ) dan tidak hipertensi ( $\text{TD} \leq 130/80 \text{ mmHg}$ ). Menurut Hipertensi ( $\text{TD} > 130/80 \text{ mmHg}$ ) pada penderita diabetes melitus karena adanya viskositas darah yang tinggi akan berakibat menurunnya aliran darah sehingga terjadi defisiensi vaskuler, selain itu hipertensi yang tekanan darah lebih dari  $130/80 \text{ mmHg}$  dapat merusak atau mengakibatkan lesi pada endotel. Kerusakan pada endotel akan berpengaruh terhadap makroangiopati melalui proses adhesi dan agregasi trombosit yang berakibat vaskuler defisiensi sehingga dapat terjadi

hipoksia pada jaringan yang akan mengakibatkan terjadinya ulkus (Hastuti, 2008). Penelitian studi kasus kontrol oleh Frykberg (2002) di Iowa menghasilkan bahwa riwayat hipertensi akan lebih besar 4x terjadi ulkus diabetik dengan tanpa hipertensi pada DM.

4) Glikolisasi Hemoglobin (HbA1C) dan kadar glukosa darah tidak terkontrol;

Pada penderita Diabetes mellitus sering dijumpai adanya peningkatan kadar trigliserida dan kolesterol plasma, sedangkan konsentrasi HDL (*highdensity-lipoprotein*) sebagai pembersih plak biasanya rendah ( $\leq 45$  mg/dl) dan Glikolisasi Hemoglobin (HbA1C) dan kadar glukosa darah tidak terkontrol (Lestari, 2013). Menurut Misnandiarly (2006) glikosilasi Hemoglobin adalah terikatnya glukosa yang masuk dalam sirkulasi sistemik dengan protein plasma termasuk hemoglobin dalam sel darah merah. Apabila Glikosilasi Hemoglobin (HbA1c)  $\geq 6,5$  % akan menurunkan kemampuan pengikatan oksigen oleh sel darah merah yang mengakibatkan hipoksia jaringan yang selanjutnya terjadi proliferasi pada dinding sel otot polos subendotel.

Menurut Rasmita (2008) nilai normal kadar gula darah sewaktu yaitu  $< 200$  mg/dL. Kadar glukosa darah tidak terkontrol (GDP  $> 100$  mg/dl dan GD2JPP  $> 144$  mg/dl) akan mengakibatkan komplikasi kronik jangka panjang, baik makrovaskuler maupun mikrovaskuler salah satunya yaitu ulkus diabetik. Perubahan gaya hidup menyebabkan perubahan pola makan dan makanan siap saji merupakan menu pilihan pertama bagi penduduk. Karena pengaruh makan yang buruk dan pengobatan DM yang tidak

terkontrol, mengakibatkan seringkali terjadi peningkatan kadar glukosa darah pada penderita DM (Waspadji dalam Lestari (2013). Kadar gula darah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pelaksanaan diet, aktivitas sehari-hari, olahraga, gaya hidup seperti merokok, minum obat diabetes dan penggunaan insulin, serta stress yang dialami (Smeltzer & Bare, 2001). Priyanto (2012) yang menyebutkan bahwa viskositas yang tinggi akan menghambat sirkulasi darah dan persyarafan terutama daerah ujung kaki sebagai tumpuan utama. Viskositas yang tinggi juga akan mengakibatkan meningkatnya kemampuan bakteri untuk merusak sel-sel tubuh sehingga apabila terjadi luka cenderung sulit atau lama proses penyembuhannya.

5) Kolesterol total, HDL, trigliserida tidak terkontrol;

Menurut PERKENI (2011) kadar kolesterol dibagi menjadi 2 berdasarkan kadar kolesterol berisiko. Pembagian tersebut yaitu kadar kolesterol tidak terkontrol ( $\geq 200$  mg/dl) dan kadar kolesterol terkontrol ( $< 200$  mg/dl). Proporsi responden yang dilakukan pada penelitian Hastuti (2008) menunjukkan bahwa kadar kolesterol tidak terkontrol mempunyai risiko terjadi ulkus diabetik sebesar 20,8 x dibandingkan dengan yang kadar kolesterol terkontrol.

Menurut PERKENI (2011), kadar HDL dibagi menjadi 2 kadar HDL tidak terkontrol ( $\leq 45$  mg/dl) dan kadar HDL terkontrol ( $> 45$  mg/dl). Pada penelitian yang dilakukan oleh Hastuti (2008) proporsi responden yang kadar HDL tidak terkontrol ( $\leq 45$  mg/dl) pada kasus sebesar 88,9% pada kelompok HDL terkontrol sebesar 11,1 %. Pada penelitian tersebut pada

pasien dengan kadar HDL tidak terkontrol mempunyai risiko terjadi ulkus diabetik sebesar 16 kali dibandingkan dengan yang kadar HDL terkontrol.

Kadar trigliserida dibagi menjadi 2 berdasarkan kadar trigliserida berisiko menurut PERKENI (2011) yaitu kadar trigliserida tidak terkontrol ( $\geq 150$  mg/dl) dan kadar trigliserida terkontrol ( $< 150$  mg/dl). Kadar trigliserida tidak terkontrol mempunyai risiko terjadi ulkus diabetik sebesar 7x dibandingkan dengan yang kadar trigliserida terkontrol (Hastuti, 2008).

Kadar trigliserida  $\geq 150$  mg/dl, kolesterol total  $\geq 200$  mg/dl dan HDL  $\leq 45$  mg/dl akan mengakibatkan buruknya sirkulasi ke sebagian besar jaringan dan menyebabkan hipoksia serta cedera jaringan, merangsang reaksi peradangan dan terjadinya aterosklerosis. Konsekuensi adanya aterosklerosis adalah penyempitan lumen pembuluh darah yang akan menyebabkan gangguan sirkulasi jaringan sehingga suplai darah ke pembuluh darah menurun ditandai dengan hilang atau berkurangnya denyut nadi pada arteri dorsalis pedis, tibialis dan poplitea, kaki menjadi atrofi, dingin dan kuku menebal. Kelainan selanjutnya terjadi nekrosis jaringan sehingga timbul ulkus yang biasanya dimulai dari ujung kaki atau tungkai (Reynold dalam Hastuti, 2008).

#### 7) Kebiasaan merokok;

Penelitian yang dilakukan oleh Amstrong (2005) dapat diketahui bahwa dari 1142 pasien dengan diabetes tipe 2 di Yordania menemukan merokok menjadi prediktor kuat amputasi. Penelitian *case control* di California oleh Casanno dikutip oleh WHO pada penderita diabetes melitus yang

merokok  $\geq 12$  batang per hari mempunyai risiko 3x untuk menjadi ulkus diabetik dibandingkan dengan penderita DM yang tidak merokok.

Kebiasaan merokok akibat dari nikotin yang terkandung di dalam rokok akan dapat menyebabkan kerusakan endotel kemudian terjadi penempelan dan agregasi trombosit yang selanjutnya terjadi kebocoran sehingga lipoprotein lipase akan memperlambat *clearance* lemak darah dan mempermudah timbulnya aterosklerosis. Aterosklerosis berakibat insufisiensi vaskuler sehingga aliran darah ke arteri dorsalis pedis, poplitea, dan tibialis juga akan menurun (WHO dalam Hastuti, 2008).

8) Ketidapatuhan Diet DM;

Penelitian yang dilakukan oleh Hastuti (2008) menunjukkan bahwa pasien yang tidak patuh melakukan diet mempunyai risiko terjadi ulkus diabetik sebesar 11,2x dibandingkan dengan yang patuh terhadap diet DM. Menurut David dalam Lestari (2013) kepatuhan diet DM merupakan upaya yang sangat penting dalam pengendalian kadar glukosa darah, kolesterol, dan trigliserida mendekati normal sehingga dapat mencegah komplikasi kronik, seperti ulkus diabetik. Kepatuhan Diet DM mempunyai fungsi yang sangat penting yaitu mempertahankan berat badan normal, menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik, menurunkan kadar glukosa darah, memperbaiki profil lipid, meningkatkan sensitivitas reseptor insulin dan memperbaiki sistem koagulasi darah.

9) Kurangnya aktivitas Fisik;

Menurut penelitian Hastuti (2008) latihan fisik (olah raga) kurang (< 3 kali/ minggu selama 30 menit) mempunyai risiko terjadi ulkus diabetik sebesar 9,4 kali dibandingkan dengan yang latihan fisik (olah raga) cukup (3x atau lebih/ minggu selama 30 menit). Hasil penelitian yang dilakukan di Swiss menyebutkan bahwa olahraga tidak teratur akan terjadi ulkus diabetik lebih tinggi 4 x dibandingkan dengan olahraga yang tidak teratur (Wibisono dalam Lestari, 2013).

Aktivitas fisik (olahraga) sangat bermanfaat untuk meningkatkan sirkulasi darah, menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas terhadap insulin, sehingga akan memperbaiki kadar glukosa darah. Dengan kadar glukosa darah terkendali maka akan mencegah komplikasi kronik diabetes melitus. Olahraga rutin (lebih 3 kali dalam seminggu selama 30 menit) akan memperbaiki metabolisme karbohidrat, berpengaruh positif terhadap metabolisme lipid dan sumbangan terhadap penurunan berat badan. Salah satu penelitian tentang efek olahraga pada penderita DM menunjukkan bahwa olahraga akan menurunkan kadar trigliserida (Rasidlamir dkk, 2012).

11) Perawatan kaki tidak teratur;

Hasil penelitian pada diabetisi dengan neuropati yaitu kelompok yang tidak melakukan perawatan kaki 13x berisiko terjadi ulkus diabetik dibandingkan kelompok yang melakukan perawatan kaki secara teratur (Calle dalam Lestari, 2013). Banyaknya penderita ulkus diabetik yang

ditemukan tidak melakukan perawatan kaki diabetes dikarenakan ketidaktahuan dan kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai kaki diabetes serta kurangnya sosialisasi yang mereka dapatkan dikarenakan masih sedikitnya tenaga kesehatan yang menggeluti kaki diabetes (Lestari, 2013). Jenis pekerjaan seseorang dan kondisi pekerjaan ikut berperan dalam mempengaruhi kesehatan seseorang (Marmot, 2010 dalam Ferawati, 2014). Ferawati (2014) mengungkapkan bahwa semakin mapan pekerjaan seseorang maka mereka akan memiliki kemampuan untuk meningkatkan kesehatannya terutama dalam pencegahan terjadinya ulkus diabetik dengan berbagai cara seperti melakukan pemeriksaan kondisi kaki secara teratur ke tenaga kesehatan atau membeli alas kaki khusus yang disesuaikan dengan bentuk kaki.

12) Penggunaan alas kaki tidak tepat.

Penelitian yang dilakukan oleh Hastuti (2008) menunjukkan bahwa 6,2x pasien berisiko terjadi ulkus diabetik pada pasien yang tidak menggunakan alas kaki yang benar. Menurut Ferawati (2014) responden paling banyak yaitu bekerja sebagai petani. Diabetisi tidak boleh berjalan tanpa alas kaki karena tanpa menggunakan alas kaki yang tepat memudahkan terjadi trauma yang mengakibatkan ulkus diabetik, terutama apabila terjadi neuropati yang mengakibatkan sensasi rasa berkurang atau hilang. penderita ulkus diabetik yang tidak menggunakan alas kaki dengan benar dan tepat dikarenakan ketidaktahuan dan kurangnya pengetahuan mengenai kaki diabetes yang mereka peroleh. Diabetisi tidak boleh

berjalan tanpa alas kaki karena tanpa menggunakan alas kaki yang tepat memudahkan terjadi trauma yang mengakibatkan ulkus diabetik, terutama apabila terjadi neuropati yang mengakibatkan sensasi rasa berkurang atau hilang (Lestari, 2013).

#### 2.2.4 Patofisiologi

Salah satu akibat komplikasi kronik atau jangka panjang diabetes mellitus adalah ulkus diabetik. Ulkus diabetik disebabkan adanya tiga faktor yang sering disebut Trias yaitu Iskemik, Neuropati, dan Infeksi. Neuropati perifer pada diabetes adalah multifaktorial dan diperkirakan merupakan akibat penyakit vaskuler yang menutupi vasa nervorum, disfungsi endotel, defisiensi mioinositol-perubahan sintesis mielin dan menurunnya aktivitas Na-K ATPase, hiperosmolaritas kronis, menyebabkan edema pada saraf tubuh serta pengaruh peningkatan sorbitol dan fruktose (Frykberg, 2006).

Iskemik merupakan suatu keadaan yang disebabkan oleh karena kekurangan darah dalam jaringan, sehingga jaringan kekurangan oksigen. Hal ini disebabkan adanya proses makroangiopati pada pembuluh darah sehingga sirkulasi jaringan menurun yang ditandai oleh hilang atau berkurangnya denyut nadi pada arteri dorsalis pedis, tibialis dan poplitea, kaki menjadi atrofi, dingin dan kuku menebal. Kelainan selanjutnya terjadi nekrosis jaringan sehingga timbul ulkus yang biasanya dimulai dari ujung kaki atau tungkai (Hastuti, 2008).

Neuropati diabetik meliputi gangguan saraf motorik, sensorik, dan otonom yang masing-masing memegang peranan penting pada kejadian ulkus diabetik.

Gangguan saraf motorik menyebabkan paralisis otot kaki yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan keseimbangan dan bentuk pada sendi kaki (deformitas), perubahan cara berjalan, dan menimbulkan titik tekan baru dan penebalan pada telapak kaki (kalus). Gangguan saraf sensorik menyebabkan mati rasa setempat dan hilangnya perlindungan terhadap trauma sehingga pasien mengalami cedera tanpa disadari. Gangguan saraf otonom mengakibatkan hilangnya sekresi kulit sehingga kulit menjadi kering dan mudah mengalami luka yang sulit sembuh (Rebolledo dkk dalam Arief, 2008).

Aterosklerosis merupakan sebuah kondisi dimana arteri menebal dan menyempit karena penumpukan lemak pada bagian dalam pembuluh darah. Menebalnya arteri di kaki dapat mempengaruhi otot-otot kaki karena berkurangnya suplai darah, sehingga mengakibatkan kesemutan, rasa tidak nyaman, dan dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan kematian jaringan yang akan berkembang menjadi ulkus diabetik (Misnandiarly, 2006).

#### 2.2.5 Klasifikasi

Menurut Frykberg dkk (2006) ulkus diabetik diklasifikasikan berdasarkan kedalaman ulkus dan ada tidaknya osteomyelitis atau gangren, yaitu:

a. Derajat 0

Pada fase ini kulit utuh, tidak ada luka terbuka, namun ada kelainan pada kaki akibat neuropati;

b. Derajat 1

Ulkus diabetik superfisial (sebagian atau seluruh permukaan kulit);

c. Derajat 2

Ulkus meluas hingga ligamen, tendon, kapsul sendi, atau fascia dalam tanpa abses atau osteomyelitis;

d. Derajat 3

ulkus dalam dengan abses, osteomyelitis, atau sepsis sendi;

e. Derajat 4

Gangren terlokalisasi pada bagian jari atau tumit;

f. Derajat 5

gangren yang meluas hingga seluruh kaki.

#### 2.2.6 Penatalaksanaan

Penatalaksanaan ulkus diabetik harus dilakukan secara menyeluruh (komprehensif) dan berpedoman pada karakteristik ulkus. Menurut Waspadji (2006), penatalaksanaan pada ulkus diabetik mencakup kontrol berbagai aspek yaitu :

a. Kontrol metabolik

Kontrol metabolik dilakukan dengan cara menjaga kadar glukosa darah dalam batas normal. Pasien dapat melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah secara mandiri atau ke fasilitas pelayanan kesehatan. Upaya kontrol metabolik dilakukan untuk mencegah hiperglikemia dan memperbaiki berbagai faktor yang dapat menghambat penyembuhan luka.

b. Kontrol vaskular

Kontrol vaskular dilakukan dengan cara menghindari atau memodifikasi faktor-faktor risiko yang dapat menyebabkan aterosklerosis (berhenti merokok, membatasi makanan berlemak, dan lain sebagainya) dan rekonstruksi pembuluh darah pada pasien iskemia. Rekonstruksi pembuluh darah dapat dilakukan dengan cara neovaskularisasi pada bagian distal agar aliran darah ke kaki meningkat. Tujuan rekonstruksi pembuluh darah adalah untuk membantu mempercepat penyembuhan luka, mengurangi nyeri, dan memperbaiki fungsi tubuh.

c. Kontrol luka

Kontrol luka dapat dilakukan dengan cara perawatan luka yang tepat, penggunaan teknik *dressing* dan agen topikal yang tepat pada luka, dan debridemen pada jaringan nekrosis. Perawatan luka dilakukan sejak ulkus terbentuk dan dilakukan secara hati-hati dan teliti. Tujuan perawatan luka adalah mencegah dehidrasi dan kematian sel, mempercepat proses angiogenesis, dan memfasilitasi proses epitelisasi. Penggunaan teknik *dressing* yang tepat dapat membantu menjaga kelembapan area luka.

d. Kontrol mikrobiologis

Kontrol mikrobiologis dilakukan untuk mencegah infeksi pada luka. Ulkus diabetik dapat menjadi tempat berkembang biak bakteri jika tidak dirawat dengan baik. Kultur jaringan harus dilakukan untuk mengetahui jenis bakteri yang ada pada daerah ulkus sehingga dapat membantu dalam penentuan antibiotik yang tepat bagi pasien. Adanya pus atau lebih dari satu

tanda inflamasi (bengkak, kemerahan, nyeri, terasa hangat, dan kehilangan fungsi) menjadi tanda berkembang biaknya bakteri pada daerah ulkus dan menyebabkan infeksi pada daerah ulkus.

e. Kontrol tekanan

Kontrol tekanan dilakukan dengan cara pengurangan beban pada kaki (*offloading*) yaitu dengan menghindari semua tekanan mekanis pada kaki yang terluka maupun pada kaki yang mengalami kalus. Pengurangan beban pada kaki dilakukan untuk mencegah trauma tambahan pada kaki dan mempercepat proses penyembuhan luka. Penggunaan sepatu yang layak, tirah baring, mengurangi aktivitas berat, dan perawatan kaki merupakan cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi beban pada kaki.

f. Kontrol edukasi

Kontrol edukasi dilakukan dengan cara memberikan edukasi mengenai pengelolaan ulkus diabetik dan pengelolaan DM secara mandiri. Pemberian edukasi yang tepat dapat meningkatkan pengetahuan, motivasi, dan keterampilan pasien serta merubah perilaku pasien dalam melakukan perawatan mandiri.

### 2.2.7 Penilaian Ulkus Diabetik

Penilaian ulkus diabetik merupakan salah satu aspek penting dalam pemilihan terapi yang tepat bagi pasien. Penilaian ulkus diabetik dimulai dari anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Anamnesis yang dilakukan meliputi aktivitas sehari-hari pasien, alas kaki yang digunakan, keluhan

yang dirasakan pasien, riwayat penyakit, lama mengalami DM, kebiasaan kebiasaan pasien, dan upaya yang biasa dilakukan oleh pasien. Pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang dilakukan untuk melakukan penilaian terhadap karakteristik ulkus dan penatalaksanaan yang tepat (Wijonarko, 2010).

Faktor lain yang mempengaruhi terjadinya ulkus diabetes selain hiperglikemia adalah faktor risiko infeksi pada diabetisi. Diabetisi mengalami penurunan kemampuan tubuh melewati infeksi (Ariyanti, 2012). Tiga faktor utama penyebab meningkatnya infeksi ini adalah menurunnya fungsi polymorphonuclear leukosit, neuropati diabetes, dan insufisiensi vaskular. Lebih dari 40 % diabetisi dengan infeksi kaki akan berakhir dengan amputasi (Black & Hawks dalam Ariyanti, 2012).

Infeksi yang sering terjadi pada pasien diabetes dan sering lebih berat dari infeksi yang ditemukan pada pasien nondiabetes. Orang dengan diabetes memiliki peningkatan risiko untuk mengembangkan infeksi apapun dan risiko beberapa kali lipat untuk mengembangkan osteomyelitis. Infeksi kaki adalah salah satu yang paling umum komplikasi ekstremitas bawah pada diabetes (Frykberg dkk, 2006).

Pengkajian dapat dilakukan pada pasien diabetes melitus. Pada pengkajian tersebut terdapat beberapa point penting diantaranya mengenai riwayat masa lalu mengenai ulkus, amputasi, merokok, persendian charcot dan pembedahan vaskular. Kemudian inspeksi dilakukan secara teliti setelah pasien melepas sepatu dan kaos kakinya. Penilaian dapat juga dilakukan dengan pengkajian dermatologi yang dilakukan dengan inspeksi umum termasuk di sela jari. Pengkajian terhadap

muskulokeletal juga dilakukan bertujuan untuk melihat apakah ada deformitas pada kaki (Ariyanti, 2012).

Tabel 2.2 Komponen Pengkajian Kaki Diabetik

No	Komponen pengkajian kaki diabetes	
1.	Inspeksi	Dermatologi : <ol style="list-style-type: none"> <li>Status kondisi kulit : warna, ketebalan, kering, cracking</li> <li>Berkeringat</li> <li>Infeksi: periksa di antara sela jari jika terdapat infeksi jamur</li> <li>Ulkus</li> <li>Kalus/blister : apakah terdapat perdarahan pada kalus?</li> </ol> Muskulokeletal : <ol style="list-style-type: none"> <li>Deformitas: claw toes, charcot joint</li> <li>Muscle wasting ( guttering between metatarsal)</li> </ol>
2.	Pengkajian Neurologi	Pemeriksaan neofron dengan menggunakan 10-g monofilament, ditambah 1 dari pemeriksaan lain berikut : <ol style="list-style-type: none"> <li>Vibrasi, menggunakan 128-Hz garputala</li> <li>Sensasi pinpric</li> <li>Reflek pada ankle</li> <li>VPT</li> </ol>
3.	Pengkajian vaskuler	<ol style="list-style-type: none"> <li>Denyut arteri</li> <li>ABI, jika diindikasikan</li> </ol>

Sumber : Bulton dkk dalam Ariyanti , (2012)

Tabel 2. 3 Interpretasi nilai *Ankle Brachial Index (ABI)*

Nilai ABI	Interpretasi
> 1,30	Kompresi arteri minimal akibat kalsifikasi pembuluh darah
<b>0,90 - 1,30</b>	<b>Normal</b>
0,70 - 0,89	Oklusi minimal
0,40 - 0,69	Oklusi sedang
< 0,40	Oklusi parah

Sumber: *Canadian Cardiovascular Society Consensus Conference: peripheral arterial disease (2005); Lewis, et al (2004); Grenon, et al (2009)* dalam Rondhianto 2014.

### 2.2.8 Pencegahan

Pencegahan pada ulkus diabetes dapat melakukan beberapa cara antara lain :

1. Kendalikan gula darah karena semakin baik kontrol gula darah, kesembuhan semakin cepat (Tandra, 2013);
2. Penderita diabetes harus memeriksa kakinya setiap hari, menjaga tetap bersih yaitu kaki harus dicuci setiap hari dengan sabun lembut, disiram air, dibilas, kemudian dikeringkan, terutama di sela-sela jari. Kaki yang kering perlu diberi krim pelembut (Tandra, 2013);
3. Perhatikan alas sepatu harus sesuai dengan ukuran kaki dan dapat menggunakan sepatu khusus untuk jalan jauh dan lari (*walking shoes* atau *running shoes*) (Tandra, 2013):
4. Edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani, dan intervensi farmakologis (PERKENI, 2011).

## 2.3 Konsep Senam Diabetik

### 2.3.1 Pengertian

Senam diabetes merupakan gerakan senam yang penekanannya pada gerakan ritmik otot, sendi, vaskular dan saraf dalam bentuk peregangan dan relaksasi (Suryanto, 2009). Konsep gerakan pada senam sehat diabetes melitus menggunakan konsep latihan ketahanan jantung paru (*endurance*) dengan mempertahankan keseimbangan otot kanan dan kiri (Kemenpora, 2010).

### 2.3.2 Tujuan

Menurut Santoso dalam Suryanto (2009), senam diabetes melitus memiliki beberapa tujuan antara lain adalah sebagai berikut :

- a. Mengontrol gula darah, terutama pada diabetes mellitus tipe 2 yang mengikuti olahraga teratur maka monitor gula darah HbA1C mengalami perbaikan. Glukosa darah dibakar menjadi energi sehingga sel-sel energi menjadi lebih sensitif terhadap insulin. Peredaran darah lebih baik dan risiko terjadinya diabetes tipe 2 akan turun sampai 50%. Keuntungan lain dari olahraga adalah bertambahnya massa otot. Glukosa darah diserap oleh otot sekitar 70-90 %, pada orang yang kurang bergerak massa otot berkurang dan gula darah pun akan meningkat;
- b. Menghambat dan memperbaiki faktor risiko penyakit kardiovaskuler yang banyak terjadi pada penderita DM, membantu memperbaiki profil lemak darah, dan menurunkan kolesterol total. LDL trigliserida dan menaikkan HDL kolesterol serta memperbaiki sistem hemostatik, sirkulasi dan tekanan darah. Kondisi tersebut dapat menghambat terjadinya aterosklerosis dan penyakit-penyakit vaskuler yang berbahaya seperti penyakit jantung koroner (PJK), stroke, penyakit pembuluh darah perifer. Dengan olahraga yang teratur ternyata penderita DM yang telah terserang penyakit jantung koroner tingkat kesegaran jasmaninya dapat tetap terjaga dengan baik;
- c. Menurunkan berat badan, pengaturan olahraga secara optimal dan diet DM pada penderita kegemukan (obesitas) dapat menurunkan berat badan. Penurunan berat badan menguntungkan dalam regulasi obese, yaitu

memperbaiki insulin resisten, mengontrol gula darah dan memperbaiki risiko PJK;

- d. Memperbaiki gejala – gejala muskuloskeletal otot, tulang, sendi yaitu dengan gejala – gejala neuropati perifer dan osteoartrosis, seperti kesemutan, gatal – gatal, linu – linu;
- e. Memberikan keuntungan psikologis, olahraga yang teratur juga dapat memperbaiki tingkat kesegaran jasmani karena memperbaiki sistem kardiovaskuler, respirasi, pengontrolan gula darah sehingga penderita merasa fit. Selain itu dapat mengurangi rasa cemas pasien terhadap penyakitnya, timbul rasa senang dan lebih percaya diri serta pada akhirnya kualitas hidupnya meningkat meskipun dia menderita penyakit menahun.

### 2.3.3 Indikasi dan Kontraindikasi

Menurut Kemenpora (2010); APTA (2007) pelaksanaan latihan senam diabetes mellitus harus memperhatikan indikasi dan kontraindikasi yaitu :

#### a. Indikasi

1. Pasien diabetes mellitus dengan KGD lebih dari 70 mg/dL dan tidak melebihi 300 mg/dL;
2. Tanda-tanda vital dalam keadaan normal.

#### b. Kontraindikasi

1. Pasien dengan gangguan metabolik berat;
2. Pasien dengan kadar gula darah kurang dari 70 mg/dL atau lebih dari 300 mg/dL.

3. Pasien dengan gangguan persendian;
4. Pasien dengan komplikasi serius (hipoglikemia, hiperglikemia, gagal ginjal kronis, congestive heart failure (CHF));
5. Pasien DM tipe 2 yang mengkonsumsi obat hipoglikemia sebelum senam;
6. Pasien DM tipe 2 yang dilarang melakukan olahraga oleh dokter.

#### 2.3.4 Prinsip

Menurut Santoso dalam Suryanto (2009) prinsip-prinsip dalam melakukan suatu kegiatan jasmani yaitu senam diabetes mellitus adalah sebagai berikut :

##### 1. Program latihan

Program latihan yang dianjurkan bagi penderita DM untuk meningkatkan kesegaran jasmani adalah *CRIPE*, karena program ini dianggap memenuhi kebutuhan. *CRIPE* adalah kepanjangan dari:

- a. *Continuous*, artinya latihan jasmani terus menerus tidak berhenti dapat menurunkan intensitas, kemudian aktif lagi dan seterusnya intensitas dikurangi lagi. Aktif lagi dan seterusnya, melakukan aktivitas latihan terus-menerus selama 50-60 menit;
- b. *Rhythmical*, artinya latihan harus dilakukan berirama, melakukan latihan otot kontraksi dan relaksasi. Jadi gerakan berirama tersebut diatur dan terus menerus;
- c. *Interval*, artinya latihan dilaksanakan terselang-seling, kadang-kadang cepat, kadang-kadang lambat tetapi kontinyu selama periode latihan;

- d. *Progresif*, artinya latihan harus dilakukan peningkatan secara bertahap dan beban latihan juga ditingkatkan secara perlahan-lahan;
- e. *Endurance*, artinya latihan untuk meningkatkan kesegaran dan ketahanan system kardiovaskuler dan kebutuhan tubuh penderita DM.

## 2. Porsi Latihan

Porsi latihan harus ditentukan supaya maksud dan tujuan latihan oleh penderita DM memberikan manfaat yang baik. Latihan yang berlebihan akan merugikan kesehatan, sedangkan latihan yang terlalu sedikit tidak begitu bermanfaat. Penentuan porsi latihan harus memperhatikan intensitas latihan, lama latihan, dan frekuensi latihan dan dijelaskan sebagai berikut :

### a. Intensitas latihan

Untuk mencapai kesegaran kardiovaskuler yang optimal, maka idealnya latihan berada pada VO<sub>2</sub> max, berkisar antara 50 - 85 % ternyata tidak memperburuk komplikasi DM dan tidak menaikkan tekanan darah sampai 180 mmHg. Menurut Santoso dalam Suryanto (2009) intensitas latihan dapat dinilai dengan:

#### 1) Target nadi atau area latihan.

Penderita dapat menghitung denyut nadi maksimal yang harus dicapai selama latihan. Meskipun perhitungan ini agak kasar tapi dapat digunakan rumus denyut nadi maksimal= 220 – umur penderita. Denyut nadi yang harus dicapai antara 60 - 79 % adalah target nadi atau zone latihan yang diperbolehkan. Bila lebih dari 79 %, maka dapat membahayakan kesehatan penderita, apabila nadi tidak mencapai target atau kurang dari 60 % kurang

bermanfaat. Area latihan adalah interval nadi yang ditargetkan dicapai selama latihan atau segera setelah latihan maksimum, yaitu antara 60 sampai 79 % dari denyut nadi maksimal. Sebagai contoh penderita DM tidak tergantung insulin umur 40 tahun, interval nadi yang diperbolehkan adalah 60 % kali  $(220 - 40)$  dan 79 % kali  $(220 - 40)$  dan hasilnya interval nadi antara 108 sampai dengan 142 permenit. Area latihan antara 108 – 142 denyut nadi permenit.

2) Kadar gula darah

Sesudah latihan jasmani kadar gula darah 140 – 180 mg% pada usia lanjut dianggap cukup baik, sedang usia muda sampai 140 mg%.

3) Tekanan darah sebelum dan sesudah latihan

Sebelum latihan tekanan tidak melebihi 140 mmHg dan setelah latihan maksimal tidak lebih dari 180 mmHg.

b. Lama latihan

Waktu berlatih merupakan unsur yang paling penting dalam menciptakan keberhasilan latihan. Pengaturan yang benar akan menjaga tercapainya tujuan latihan yang diharapkan. Perlu diperhatikan beberapa hal saat latihan, antara lain:

- 1) Sebaiknya tidak dilakukan pada saat udara sangat panas atau terik matahari;
- 2) Latihan sebaiknya dilakukan 2 jam setelah makan besar;
- 3) Latihan sebaiknya tidak dilakukan saat mendekati waktu istirahat, karena akan menunda rasa kantuk;

- 4) Latihan sebaiknya dipantau secara teliti, untuk mencegah terjadinya penurunan kadar gula darah secara tiba-tiba (hypoglikemik). Pasien yang mengalami diabetes mellitus disarankan melakukan latihan fisik minimal 30 menit (Kemenpora, 2010). Mencapai efek metabolik, maka latihan ini berkisar antara 30-40 menit dengan pemanasan dan pendinginan masing-masing 5 - 10 menit. Bila kurang, maka efek metabolik sangat rendah, sebaliknya bila berlebihan menimbulkan efek buruk terhadap sistem muskuloskeletal dan kardiovaskuler serta sistem respirasi (Santoso dalam Suryanto, 2009).

#### c. Frekuensi

Latihan fisik harus dilakukan dengan mengikuti kaidah-kaidah keteraturan untuk mendapatkan rangsangan yang tepat agar organ tubuh berkembang sesuai dengan tujuan latihan. Frekuensi latihan yang disarankan adalah sampai 3-5 kali dalam seminggu dengan pemberian istirahat selama 2 hari untuk menjaga agar proses penggunaan energi intensif pada saat latihan dan diikuti oleh periode pemulihan yang memadai, sehingga tidak terjadi efek kelebihan beban yang dalam jangka panjang akan dapat menimbulkan over training (Santoso dalam Suryanto, 2009).

#### 2.3.5 Gerakan Senam DM

Gerakan senam diabetes mellitus menurut kemenpora (2010) adalah sebagai berikut :

1. Sikap awal berdiri tegak, menghadap ke depan, kedua tangan lurus disisi tubuh, telapak tangan lurus menghadap ke dalam, jari-jari tangan rapat menempel disamping paha, kedua kaki di buka selebar bahu pandangan lurus ke depan.
2. Gerakan Pemanasan
3. Latihan pertama
  - a. Jalan di tempat dimulai dari kaki kiri, ayunkan lengan kanan dan kiri secara bergantian (1x8 hitungan pertama).
  - b. Jalan di tempat dengan mengangkat kedua tangan ke atas melalui depan badan telapak tangan menghadap ke atas jari-jari rapat sambil menarik nafas. Turunkan lengan melalui samping sambil membuang napas. Kemudian kedua lengan diangkat sambil menarik nafas melalui samping badan ke atas dan membuang nafas ketika kedua lengan berada di depan (1x8 hitungan kedua).
  - c. Melangkah ke kiri dan ke kanan sambil menolehkan kepala ke kiri dan ke kanan kedua tangan di pinggang (1x8 hitungan ketiga).
  - d. Merapatkan kedua kaki sambil mengelengkan kepala ke kiri dan ke kanan, kedua tangan di pinggang (1x8 hitungan keempat).
  - e. Ulangi gerakan 1x8 pertama, kedua, ketiga dan keempat ke arah kanan.
4. Latihan Kedua
  - a. Melangkah ke kiri dan kanan sambil mengangkat bahu kanan dan kiri (1x8 hitungan pertama).

- b. Melangkah ke depan dan belakang sambil memutar kedua bahu ke depan dan belakang (1x8 hitungan kedua)
  - c. Ulangi gerakan a dan b dengan menggerakkan sisi kiri dan kanan dengan hitungan 2x8.
5. Latihan ketiga
- a. Melangkah ke kiri dan kanan 2 langkah sambil menumpuk kedua tangan di depan dada bergantian dengan mengepalkan tangan (1x8 hitungan pertama).
  - b. Kaki menendang rileks ke depan sambil lengan membuka ke samping (1x8 hitungan kedua).
  - c. Ulangi gerakan a-b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu
  - d. Ulangi lagi gerakan a-b ke sisi kiri dan ke sisi kanan dengan gerakan yang sama.
6. Latihan keempat
- a. 1x 8 pertama  
Memutar badan ke samping kiri dan kanan, tangan memukul dada kiri dengan tangan mengepal, tangan kiri menyiku ke belakang badan dengan tangan mengepal, diakhiri ujung kaki menyentuh lantai. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.
  - b. 1x8  
Meliukan badan ke samping kiri dan kanan. Membuka kaki 1,5 lebar bahu, kedua lengan ke samping kiri bahu. Mencondongkan badan ke samping kiri dengan tangan menyiku di atas kepala, tangan kiri menyiku di depan perut

dengan tangan mengepal. Pandangan ke arah bahu dan akhiri dengan kaki kanan merapat. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

7. Latihan kelima (peregangan dinamis dan statis)

A. Gerakan I

a. 1x8 pertama

Mengayunkan tangan ke kiri dan kanan. Kaki dibuka 1,5 lebar bahu sambil memutar badan ke samping kiri, tangan kanan mengayun setinggi bahu lurus ke samping kiri melalui depan perut, pandangan mengikuti jari tangan kanan, tangan kiri menyiku ke belakang dengan tangan mengepal dan diakhiri dengan ujung kaki kanan menyentuh lantai. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

b. Gerakan I, 1x8 kedua

Mengayunkan tangan ke atas kepala dan ke samping badan. Membuka kaki 1,5 lebar bahu sambil mengayunkan lengan kanan ke atas lurus di samping telinga, lutut kiri ditekuk, lutut kanan lurus, pandangan lurus ke depan, tangan kiri menyiku dan menempel pada paha kaki kiri, badan condong ke arah kiri diagonal. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

c. Gerakan I, 1x8 ketiga

Merapatkan kaki dan mencondongkan badan ke kiri, kedua lutut ditekuk, lengan kanan lurus ke atas di samping telinga pandangan lurus ke depan. Kemudian badan kembali tegak kedua lutut diluruskan, kedua lengan kembali lurus di samping badan. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

d. Gerakan I, 1x8 keempat

Mencondongkan badan ke kiri dan memanjangkan badan ke atas. Posisi badan meliuk ke arah kiri, lengan kanan ke atas disamping telinga, lengan kiri menempel lurus disamping, kedua lutut ditekuk dan pandangan lurus kedepan. Kemudian badan kembali tegak, kedua lengan diluruskan ke atas di samping telinga, kedua lutut diluruskan selanjutnya kedua tumit jinjit, pandangan ke depan. Turunkan kedua lengan melalui samping badan dan kembali ke posisi awal.

e. Ulangi gerakan a-d dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

#### B. Gerakan II.

a. 1x8 pertama

Mendorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan mendorong ke atas di samping telinga sambil membuka jari-jari. Kemudian luruskan tungkai dan angkat tumit kaki kiri sambil menurunkan kedua lengan melalui sisi badan dengan menutup jari tangan satu per satu sampai mengempal dan menempel di samping paha.

b. 1x8 kedua

Menekuk dan meluruskan tungkai kaki. Pertahankan posisi tungkai kaki sambil meluruskan lutut tungkai kiri, kedua lengan ke depan sejajar setinggi bahu, telapak membuka menghadap ke bawah. Tekuk lutut tungkai kiri dan telapak tangan dikepalkan.

c. 1x8 ketiga

Latihan keseimbangan. Kaitkan kaki kiri dibelakang lutut tungkai kanan sambil kedua lengan ditarik ke samping paha, jari-jari membuka menghadap kebelakang. Putar kedua lengan menghadap ke depan.

d. 1x8 keempat

Dorong tungkai kaki kiri kedepan lurus dengan ujung jari kaki di angkat, lutut tungkai kanan di tekuk, kedua lengan mendorong lurus di depan dada dengan kedua telapak tangan menghadap keluar setinggi bahu dan ibu jari saling mengait. Badan agak sedikit condong ke depan. Kedua telapak tangan ditarik ke belakang menghadap ke depan. Dorong kedua telapak tangan ke depan menghadap ke dalam. Kedua telapak tangan ditarik ke belakang menghadap ke dalam. Tarik kembali tungkai kaki ke posisi siap.

e. Ulangi gerakan a-d dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

C. Gerakan III

a. Buka tungkai kaki kiri 1,5 lebar bahu, lutut tungkai kiri ditekuk tungkai kaki kanan diluruskan sambil meletakkan telapak tangan di belakang bahu kiri, tangan kiri mendorong siku kanan. Ulangi arah sebaliknya.

b. 1x8 kedua

Luruskan kedua tungkai kaki sambil membuka kedua siku disamping di depan dada ke arah samping secara perlahan, telapak tangan menghadap ke bawah. Balikkan telapak tangan ke atas sambil menyusuri sisi badan dan telapak tangan terus menekan tubuh ke bawah dimulai dari pinggang, bokong, paha bagian belakang, betis sampai tumit dengan membungkukkan badan dengan lutut sedikit ditekuk. Telapak tangan

menekan dan menyusuri ke arah atas dimulai dari punggung kaki, paha bagian depan, bokong, sampai pinggang sambil menegakkan badan dan meluruskan lutut.

c. 1x8 ketiga

Kedua lengan diluruskan perlahan ke depan dengan kedua telapak tangan bertemu rapat setinggi bahu. Kedua lengan membuka ke samping lurus dengan jari-jari terbuka renggang, dan telapak menghadap ke atas sedikit diputar ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 3-4 sambil memalingkan kepala ke arah kiri, pandangan melihat tangan kiri.

d. 1x8 keempat

Mengangkat kedua tangan membentuk huruf V, sambil menarik nafas, telapak tangan saling berhadapan dan dagu agak diangkat ke atas. Turunkan kedua lengan menyiku melewati depan badan, telapak tangan menghadap ke bawah sampai menempel pada paha bagian depan, kedua lutut ditekuk, posisi badan sedikit membungkuk, pandangan ke bawah depan sambil membuang nafas. Angkat telapak tangan ke atas, tangan menyiku ke arah dagu sambil menarik nafas, lutut diluruskan. Dorong kedua telapak tangan lurus ke bawah sambil membuang nafas. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.

e. Ulangi gerakan a-d dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

8. Gerakan peralihan sebelum masuk ke gerakan inti

a. 1x8 pertama

Kaki kiri maju 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan disertai teriakan HU..HU..HU. buka kaki kiri 1,5 lebar bahu kedua telapak tangan menepuk paha samping 2 kali disertai teriakan HAAA.. jalan di tempat sambil tepuk tangan 2 kali di depan dada. Kaki kiri mundur 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan disertai teriakan HU..HU..HU.. Jalan di tempat sambil tepuk tangan 2 kali di depan dada.

b. Ulangi gerakan a dengan menggerakkan kaki kanan terlebih dahulu.

c. 1x8 ketiga

Kaki kiri maju 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan. Jalan di tempat sambil menyilangkan kedua lengan tangan, dengan jari-jari menyentuh kedua bahu, tangan kiri di depan tangan kanan. Kedua lengan diluruskan ke samping badan, jari-jari terbuka, telapak tangan menghadap ke depan, rapatkan kedua kaki serta angkat dan turunkan tumit disertai teriakan HAA... Ulangi gerakan ke arah belakang.

d. Ulangi gerakan b dengan menggerakkan kaki kanan terlebih dahulu.

9. Gerakan inti

10. Latihan IA

a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki satu kali ke kiri dengan diikuti kaki kanan menempel dengan sentuhan pada bola mata kaki, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu. Gerakan dilakukan bergantian dengan sisi kanan.

b. 1x8 kedua

Langkahkan kaki mulai dari kiri 2 langkah ke depan sambil meletakkan tangan kiri di bahu kanan dan kiri dan meletakkan tangan kanan di pinggang kiri dan kanan. Jalan di tempat sambil bertepuk 5 kali di depan dada dengan jari-jari dibuka. Ulangi gerakan ke arah belakang.

c. Ulangi gerakan a-b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

11. Latihan IB

a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki 2 langkah ke kiri, kedua tangan menyiku di depan dada, telapak tangan menghadap ke atas, jari-jari menyentuh ulu hati, kemudian membuka kedua lengan lurus setinggi bahu, pandangan ke arah sudut kiri. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

b. 1x8 kedua

Buka tutup kaki kiri ke samping kiri empat kali dengan ujung kaki menyentuh lantai, sambil kedua lengan tangan mengayun ke samping badan rileks, diayunkan ke depan dan belakang, telapak tangan seperti membawa piring. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kiri terlebih dahulu kanan.

d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

12. Gerakan peralihan

13. Latihan IIA

- a. Langkahkan kaki 2 langkah kedepan dan belakang dengan arah zig-zag diagonal ke kiri, diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola mata kaki kanan, menepuk tangan sebanyak 3 kali setinggi kepala. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya. Mundur zig-zag diagonal ke kiri, diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola mata kaki kanan, dan tangan menggulung ke dalam. Ulangi gerakan dengan arah sebaliknya.
- b. 1x8 kedua  
Langkahkan kaki satu langkah kedepan dengan kedua lengan mengayun kedepan setinggi bahu, telapak tangan rapat menghadap ke bawah, angkat tungkai kanan ujung kaki rileks, tangan kiri menyentuh lutut kanan, lengan kanan mengayun lurus ke samping kanan setinggi bahu, pandangan melihat ke tangan kanan. Kedua lengan kembali lurus ke depan dada, kaki kanan diturunkan ke belakang, kaki kiri merapat, kedua lengan ditarik ke belakang samping bokong, telapak rapat menghadap ke belakang.
- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

#### 14. Latihan IIB

- a. 1x8 pertama
- b. Langkahkan kaki kiri 2 langkah serong belakang diagonal dengan tangan kiri lurus kedepan dan tangan kanan di dada kemudian maju 2 langkah diagonal ke depan kiri dan kanan dengan tangan diputar bergantian.
- c. 1x8 kedua

Langkahkan kaki kiri dan kanan membuka membentuk huruf V, sambil tangan kanan menepuk punggung tangan secara bergantian. Kaki kiri dan kanan merapat ke posisi awal, tangan saling bertepuk di depan setinggi kepala dan menepuk paha samping dan kembali ke posisi awal.

- d. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- e. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

#### 15. Gerakan peralihan

#### 16. Latihan IIIA

##### a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki ke kiri dengan kedua tangan dibuka 90° diangkat setinggi bahu, diikuti kaki kanan menyilang di depan kaki kiri tangan bertepuk di depan dada. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya. Langkahkan kaki ke kiri dan ke kanan dengan kedua tangan diangkat ke atas bahu, kaki kanan diangkat menyilang di belakang kaki kiri dengan tumit kanan mengarah ke bokong, kedua siku tangan saling bertemu di depan dada. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.

##### b. 1x8 kedua

Dorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit tidak menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan diluruskan ke depan sejajar bahu, telapak tangan menghadap ke atas dan jari-jari dibuka lebar. Dorong kaki kanan lurus ke belakang tumit tidak menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan diluruskan ke depan sejajar bahu, telapak tangan menghadap ke atas dan jari-jari dibuka lebar.

- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

17. Latihan IIIB

a. 1x8 pertama

Membuka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kedua lengan ke samping lurus dibuka lebar setinggi bahu, telapak tangan menghadap ke bawah. Angkat tungkai kanan menyilang ke tangan kiri sentuh pada kaki bagian dalam, lengan kanan tetap lurus di samping setinggi bahu, pandangan lurus ke depan. Langkahkan kaki ke kanan diikuti kaki kiri menyilang ke belakang kaki kanan dengan sentuhan pada bola kaki, tangan kanan tarik lurus ke belakang disamping bokong, lengan kiri mengayun ke atas samping telinga. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.

b. 1x8 kedua

Langkahkan kaki 2 langkah ke kanan sambil memutar kedua lengan agak menyiku di depan dada, tangan mengepal menghadap ke dalam. Hitungan 2 akhir siku lengan kiri ditahan di depan perut, siku lengan kanan di sisi belakang kanan badan, kepalan tangan menghadap ke atas pandangan melihat lengan kanan diikuti kaki kiri rapat. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.

- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

18. Gerakan peralihan

19. Latihan IVA

## a. 1x8 pertama

Kaki kiri berjalan di tempat, pergelangan tangan mendorong ke bawah lalu diputar hingga pergelangan tangan ganti yang mendorong sambil memutar 900 ke kiri, diikuti kaki kanan menendang, dan kedua lengan lurus ke depan dengan punggung tangan mendorong ke depan.

## b. 1x8 kedua

Kaki kiri maju dua langkah, kedua lengan menyiku di depan dada, telapak rapat menghadap ke belakang diputar-putar dua kali. Kaki kiri merapat, pinggang diputar 900 hingga badan menghadap ke kiri sambil siku di angkat di samping badan setinggi bahu, jari-jari menjentik 1 kali.

## c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.

## d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

## 20. Latihan IVB

## a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki kiri ke depan, kaki kanan sebagai poros, berat badan bertumpu di kaki kiri, kedua lengan menyiku ke samping badan, jari-jari dibuka dan kedua tangan bergerak seperti tari kecak disertai teriakan cak..cak..cak.. Kaki kiri kembali ke belakang, tetap sebagai poros kedua lengan rapat samping badan, pandangan lurus ke depan. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.

## b. 1x8 kedua

Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kedua tungkai agak ditekuk, badan sedikit condong ke kiri, kedua lengan di angkat setinggi bahu, jari-jari dibuka

disertai suara cak..cak..cak.. pandangan melihat arah tangan. Kaki kiri dirapatkan kembali ke posisi awal. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya. Jalan ditempat, tungkai agak ditekuk, kedua lengan diangkat meniku 90° di samping badan, telapak tangan menghadap depan, jari-jari bergerak ke kiri dan kanan diikuti pandangan.

- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

26. Gerakan peralihan

27. Pengulangan gerakan inti

- a. latihan IA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 kearah kanan.
- b. latihan IB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 kearah kanan.

28. Gerakan peralihan

29. Pengulangan gerakan inti

- a. latihan IIA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 kearah kanan.
- b. latihan IIB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 kearah kanan.

30. Gerakan peralihan

31. Pengulangan gerakan inti

- a. latihan IIIA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 kearah kanan.
- b. latihan IIIB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 kearah kanan.

32. Gerakan peralihan

33. Pengulangan gerakan inti

- a. latihan IVA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 kearah kanan.
- b. latihan IVB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 kearah kanan.

34. Gerakan peralihan
35. Lakukan pemeriksaan denyut nadi latihan.
36. Gerakan pendinginan
37. Latihan I

- a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki ke kiri diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola kaki, kedua tangan diayunkan menekuk di depan badan, jari-jari dijentikkan rileks, dan pandangan mengikuti arah badan. Lakukan pada arah sebaliknya.

- b. 1x8 kedua

Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu sambil kedua lengan lurus ke kiri setinggi bahu, telapak tangan menghadap bawah, pandangan lurus ke depan. Ulangi pada arah sebaliknya.

- c. 1x8 ketiga

Rapatkan kaki kanan, condongkan badan ke kiri, kedua lutut ditekuk, lengan kanan diluruskan ke atas di samping telinga, pandangan lurus ke depan. Badan kembali tegak, kedua lutut diluruskan, kedua lengan kembali lurus di samping badan, pandangan lurus ke depan. Condongkan badan ke kanan, kedua lutut ditekuk, lengan kiri di luruskan ke atas di samping telinga, pandangan lurus ke depan.

- d. 1x8 keempat

Posisi badan meliuk ke arah kiri, lengan ke atas di samping telinga, lengan kiri menempel lurus ke arah lutut, kedua lutut ditekuk, pandangan ke

depan. Badan kembali tegak, kedua lengan diluruskan ke atas di samping telinga. Posisi badan tetap tegak kedua lengan, kedua tumit jinjit. Turunkan kedua lengan melalui samping kembali ke posisi awal.

e. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

### 38. Latihan II

a. 1x8 pertama

Dorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan mendorong ke atas disamping telinga sambil membuka jari-jari, telapak menghadap ke depan. Luruskan tungkai kanan dan angkat tumit kaki kiri sambil menurunkan kedua lengan melalui sisi badan dengan menutup jari-jari tangan satu per satu sampai mengempal, dan menempel di samping paha, kepalan tangan menghadap belakang.

b. 1x8 kedua

Pertahankan posisi hitungan 1, kedua lengan diayunkan ke depan dan sejajar bahu, jari-jari telapak tangan mengempal, lutut tungkai kiri diluruskan. Jari-jari tangan mengempal telapak menghadap ke bawah.

c. 1x8 ketiga

Kaitkan kaki kiri di belakang bawah betis kaki kanan sambil menarik kedua lengan menghadap ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 1 dengan menghadap kedepan.

d. 1x8 keempat

Dorong kaki kiri ke depan lurus dengan ujung jari kaki diangkat, lutut tungkai kanan ditekuk, kedua tangan mendorong lurus di depan dada

dengan kedua telapak saling menyilang menghadap ke depan, telapak kiri di depan telapak kanan rapat setinggi bahu. Badan agak sedikit condong. Posisi tungkai kaki dan badan tetap, kedua lengan diputar, telapak menghadap ke dalam. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.

e. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

### 39. Latihan III

a. 1x8 pertama

Buka kaki 1,5 lebar bahu, lutut tungkai kiri ditekuk dan lutut tungkai kanan lurus sambil letakkan tangan kanan di bahu kiri, tangan kiri mendorong siku.

b. 1x8 kedua

Buka kedua siku kedepan dada ke arah samping secara perlahan, telapak tangan menghadap kebawah. Balikkan telapak tangan ke atas sambil menyusuri sisi badan dan telapak tangan terus menekan tubuh ke bawah dimulai dari pinggang, bokong, paha bagian belakang, betis sampai ke tumit, dengan membungkukkan badan, lutut sedikit ditekuk. Telapak tangan menekan dan menyusuri mengarah ke atas dimulai dari punggung kaki, paha bagian depan lalu ke bokong sampai ke pinggang sambil menegakkan badan dan meluruskan lutut.

c. 1x8 ketiga

Kedua lengan diluruskan perlahan ke depan dengan kedua telapak bertemu rapat setinggi bahu. Kedua lengan membuka ke samping lurus, jari-jari terbuka renggang, telapak menghadap ke bawah dan sedikit diputar ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 3-4 sambil menengokkan kepala ke arah kiri, dan pandangan melihat tangan.

d. 1x8 keempat

Angkat kedua tangan membentuk huruf V sambil menarik nafas, telapak tangan saling berhadapan, dagu agak diangkat sedikit. Turunkan kedua lengan menyiku melewati depan badan, telapak tangan menghadap kebawah sampai menempel paha bagian depan, kedua lutut ditekuk posisi badan sedikit membungkuk, pandangan ke bawah depan sambil membuang nafas. Angkat telapak tangan ke atas, tangan menyiku ke atas dagu sambil menarik nafas, lutut diluruskan. Dorong kedua telapak tangan lurus ke bawah sambil membuang nafas. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.

2) Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

40. Latihan IV

a. 1x8 pertama

Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kaki kiri ditekuk sambil menggerakkan kedua lengan kanan ke sisi kiri secara perlahan. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

b. 1x8 kedua

Langkahkan secara perlahan kaki kanan menyilang di belakang tungkai kiri, kedua lengan diangkat setinggi bahu, lengan kiri diluruskan di samping kiri, lengan kanan menyiku di depan dada, jari-jari menunjuk ke arah kiri (jari telunjuk dan tengah), dan pandangan ke arah jari-jari tangan. Pertahankan gerakan hitungan 1-2.

c. 1x8 ketiga

Kaki dibuka 1,5 lebar bahu, tungkai sedikit ditekuk sambil mengayunkan lurus kedua lengan ke atas disertai menarik nafas. Putar kedua lengan ke kanan, kiri menuju ke arah atas, badan ditegakkan, kaki diluruskan, pandangan mengikuti tangan sambil membuang nafas. Ulangi pada arah sebaliknya.

d. 1x8 keempat

Tegakkan badan dan luruskan tungkai sambil mengangkat kedua tangan secara perlahan, sambil menarik nafas, punggung tangan saling berhadapan. Kedua lengan menyiku di depan dada, telapak menghadap ke bawah. Putar kedua telapak tangan melewati kepala bagian belakang, atas, dan kembali ke depan di bawah dagu, telapak rapat menghadap ke bawah. Dorong kedua lengan ke bawah telapak menghadap ke bawah sambil membuang nafas serta rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.

e. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

41. Latihan V

a. 1x8 pertama

Lutut sedikit sambil memutar badan ke arah kiri, sambil menarik nafas, kedua lengan ke atas secara perlahan melalui sisi badan setinggi bahu, lengan kiri ke belakang dan lengan kanan ke depan, diikuti dengan meluruskan lutut, telapak tangan rileks menghadap ke bawah. Lutut kembali sedikit ditekuk sambil memutar badan ke arah depan sambil membuang nafas, kedua lengan diturunkan secara perlahan melalui sisi badan diikuti dengan meluruskan lutut, telapak rapat menempel rileks di samping badan. Kedua tumit diangkat sambil tarik nafas dan angkat kedua lengan sampai melewati atas kepala, jari tengah dan ibu jari saling menempel, pergelangan tangan menekuk menghadap ke bawah. Kedua tumit diturunkan sambil membuang nafas dan menurunkan kedua lengan secara perlahan melalui sisi badan, dan sampai telapak tangan menempel disamping badan kembali ke posisi awal.

b. Ulangi gerakan a ke sisi kanan terlebih dahulu.

c. 1x8 kelima

Buka kaki kiri selebar bahu, badan membungkuk, angkat kedua tangan melalui depan badan, telapak menghadap ke atas. Kedua lengan di atas kepala, lengan membentuk huruf U, dan telapak menghadap kedalam. Turunkan kedua tangan melalui samping dan telapak tangan menghadap ke bawah sambil menarik nafas. Rapatkan kedua tangan disamping, telapak menghadap kedalam, jari-jari rapat.

d. 1x8 keenam

Kedua lengan kembali diangkat melalui samping badan, telapak menghadap ke atas sambil mengambil nafas. Kedua tangan lurus ke atas dengan telapak tangan menghadap ke dalam, jari-jari rapat. Turunkan kedua tangan melalui depan badan sambil membuang nafas. Rapatkan kedua tangan di samping badan, telapak menghadap ke dalam, jari-jari rapat, kaki kiri dirapatkan kembali ke sikap sempurna.

f. Ulangi kembali gerakan d ke arah sebaliknya.

g. Ulangi kembali gerakan d ke arah sebaliknya.

h. Lakukan pemeriksaan denyut nadi pendinginan.

42. Lakukan kontrak waktu untuk kegiatan selanjutnya.

43. Akhiri kegiatan dan berikan salam.

#### **2.4 Keterkaitan Senam Diabetes Melitus dengan Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik**

Salah satu pilar dalam penatalaksanaan diabetes melitus adalah latihan jasmani. Latihan jasmani yang dimaksudkan yaitu dengan melakukan senam aerobik seperti senam diabetes melitus. Latihan jasmani yang dianjurkan pada pasien DM berupa latihan jasmani yang bersifat endurans (aerobik) untuk meningkatkan kardiorespirasi seperti jalan kaki, bersepeda santai, jogging, dan berenang (PERKENI, 2011).

Suryanto (2009) mengatakan bahwa senam sehat diabetes mellitus merupakan jenis senam *aerobic low impact* yang penekanannya pada gerakan

ritmik otot, sendi, vaskuler dan saraf dan dalam bentuk peregangan dan relaksasi. Menurut Santoso (2008) ada beberapa tujuan senam diabetik adalah untuk mengontrol gula darah, menghambat dan memperbaiki faktor risiko penyakit kardiovaskuler yang banyak terjadi pada penderita DM, menurunkan berat badan, memperbaiki gejala – gejala musculoskeletal otot, tulang, sendi yaitu dengan gejala – gejala neuropati perifer dan osteoartrosis, seperti kesemutan, linu – linu, memberikan keuntungan psikologis.

Aktivitas seperti senam sehat diabetes melitus membutuhkan energi (ATP) yang cukup banyak, untuk memenuhi jumlah energi yang dibutuhkan terdapat tiga sistem energi yang digunakan, yaitu:

- a. Sistem ATP Phosphocreatinin (ATP-Pc), sistem ATP-Pc merupakan sistem yang hanya menggunakan satu sumber saja untuk menyusun ATP yaitu substansi kreatin fosfat;
- b. Sistem glikolisis anaerob, sistem energi yang menghasilkan asam laktat, namun menyediakan ATP yang berasal dari degradasi karbohidrat karena reaksi kimia untuk pemecahan glukosa menjadi asam piruvat tidak memerlukan oksigen. Sistem ini dapat mempertahankan kehidupan selama beberapa menit ketika oksigen tidak tersedia;
- c. Sistem aerob, sistem aerob merupakan sistem energi yang melibatkan penggunaan oksigen. Sistem energi aerob dapat menggunakan berbagai sumber energi termasuk protein, akan tetapi karbohidrat dan lemak tetap yang utama (Guyton & Hall, 2007).

Pada saat melakukan olahraga, aktivitas otot seseorang menjadi meningkat sehingga memerlukan kebutuhan energi yang lebih dari biasanya. Hal ini menjadikan adanya suatu proses peningkatan glikogenolisis di otot dan peningkatan ambilan glukosa (Ganong, 2008). Konsentrasi ATP di dalam serabut otot dalam penggunaan energi saat melakukan senam hanya terdapat sekitar 4 milimolar, hanya cukup untuk mempertahankan kontraksi penuh selama 1 sampai 2 detik, sehingga perlu adanya sumber energi lain. Sumber energi pertama yang digunakan untuk menyusun ATP adalah substansi kreatin fosfat. Ikatan fosfat yang berenergi tinggi dipecah sehingga menyebabkan ion fosfat baru terikat pada ADP untuk menyusun kembali ATP. Jumlah total kreatin fosfat pada serabut otot sangat kecil sehingga kombinasi energi dari ATP cadangan dan kreatin fosfat di dalam otot dapat menimbulkan kontraksi otot maksimal hanya 5 sampai 8 detik (Guyton & Hall, 2007).

Energi kedua yang digunakan untuk menyusun kembali kreatin fosfat ATP adalah melalui proses glikogenolisis yaitu glikolisis dari glikogen sebelumnya tersimpan dalam sel otot. Pemecahan glikogen secara enzim menjadi asam piruvat dan asam laktat yang berlangsung dengan cepat membebaskan energi yang digunakan untuk mengubah ADP menjadi ATP (Guyton & Hall, 2007). Energi disimpan dalam ikatan antara residu asam fosfat dan senyawa organik tertentu. Karena energi yang terdapat dalam ikatan di senyawa fosfat ini sangat tinggi akan dilepaskan energi yang sangat besar (Ganong, 2008).

Membran sel otot dalam keadaan olahraga menjadi permeabel dengan alasan yang tidak dimengerti terhadap glukosa darah sehingga glukosa darah tetap dapat masuk ke sel dan diproses menjadi ATP melalui proses glikolisis walaupun tanpa insulin akibat proses kontraksi itu sendiri (Bruce dkk., 2004 dalam Rasidlamir dkk, 2012). Ikatan ATP akan memicu fosforilasi dari subunit  $\beta$  melalui enzim tyrosine kinase. Fosforilasi tyrosine pada substrat intraseluler ini disebut sebagai (IRS). IRS dapat mengikat molekul-molekul sinyal yang lain, yang dapat mengaktifasi insulin. IRS merupakan IRS penting di liver, yang berfungsi dalam aktivitas perifer dari insulin dalam peningkatan dari sel  $\beta$  pankreas. Persetujuan otot rangka memiliki kemampuan besar dalam penyerapan glukosa darah yang independen untuk efek insulin. Kegiatan latihan menyebabkan rangsangan dan perubahan GLUT - 4 pembawa bentuk dan transfer ke membran sel dan meningkatkan penyerapan cepat glukosa melalui otot kerangka aktif melalui operator protein. Latihan dengan peningkatan ekspresi gen GLUT4 meningkatkan kandungan GLUT4 otot. Peningkatan GLUT4 tipe diabetes 2 orang tercatat 22 % setelah periode aktivitas tubuh. rata-rata gula darah ( FBS ) menurun setelah 4 minggu yang diuji pada pelatihan aerobik (Rasidlamir dkk, 2012).

Senam yang dilakukan menggunakan sistem aerobik meningkatkan kapasitas oksidatif otot rangka melalui peningkatan menggunakan asam lemak plasma dan peningkatan protein pembawa asam lemak. Senam meningkatkan volume mitokondria dan selanjutnya juga meningkatkan kerja lipoprotein lipase yang bertanggung jawab dalam yang menyebabkan

peningkatan kemampuan katabolisme lemak selama aktivitas olahraga (Bruce dkk., 2004 dalam Rasidlamir dkk, 2012).

Senam dalam jangka waktu lama menyebabkan peningkatan oksidasi lemak dan penurunan trigliserida pada pasien DM tipe 2, selain itu juga ditunjukkan dengan peningkatan aktivitas lipoprotein lipase menyebabkan peningkatan penyerapan trigliserida yang merupakan salah satu penyebab perubahan positif yang terjadi pada profil lipid pasien DM tipe 2 setelah senam. Perubahan positif yang terjadi pada profil lipid juga dibuktikan dengan meningkatkan kadar HDL dan menurunkan kadar LDL, trigliserida, total kolesterol dan BMI pada pasien DM tipe 2 (Rasidlamir dkk, 2012). Menurunnya lemak dalam tubuh sangat bermanfaat untuk menurunkan gula darah. Lemak adalah materi yang menghambat pemasukan gula ke dalam sel. Semakin sedikit lemak yang berada di dalam sel, maka jumlah gula yang berhasil masuk ke dalam sel semakin meningkat (Lingga, 2012).

Menurut Susilo dalam Suryanto (2009) olahraga dapat membantu mengurangi ketegangan. Berolahraga membantu lebih sehat, meningkatkan energi dan stamina serta membuat pikiran lebih *fresh*, dan membuat tidur lebih pulas. Menurut Santoso dalam Suryanto (2009) olahraga dapat mengurangi rasa cemas terhadap penyakitnya, timbul rasa senang dan lebih percaya diri serta pada akhirnya kualitas hidupnya meningkat meskipun dia menderita penyakit menahun. Pada saat glukosa habis dibakar ketika olahraga maka *endorphine* mulai muncul. Aktivitas olahraga yang teratur untuk membakar glukosa melalui aktivitas otot yang akan menghasilkan ATP sehingga endorfin akan muncul dan membawa rasa nyaman, senang, dan bahagia. Sistem simpatis juga menstimulasi

medulla adrenal untuk melepaskan hormone epinefrin (adrenalin) dan norepinefrin ke dalam pembuluh darah, sehingga berdampak meningkatkan denyut jantung dan tekanan darah, dan norepinefrin secara tidak langsung melalui aksinya pada kelenjar hipotalamus melepaskan gula dari hati (Primadita, 2011).

Beta endorphen dan encephalin menimbulkan rileks dan senang (Mahardika,dkk, 2012). *Adrenal Corticotropin Homion* (ACTH) mengalami peningkatan sekresi sehingga menstimulasi lapisan luar kelenjar adrenal (korteks adrenal) dan menyebabkan pelepasan hormon (salah satu yang utama adalah kortisol) yang meregulasi kadar glukosa dan mineral tertentu (Primadita, 2011).

Keuntungan dari olahraga adalah bertambahnya massa otot. Glukosa darah diserap oleh otot sekitar 70-90 %. Dengan diprosesnya glukosa oleh insulin, maka kadar gula dalam darah menurun. Dengan dilakukannya senam maka glukosa yang berada dalam otot-otot akan digunakan untuk membentuk energi. Glukosa dalam otot dan juga di pembuluh darah akan berkurang sehingga tekanan di dalam pembuluh darah dapat berkurang (Waluyo, 2009).

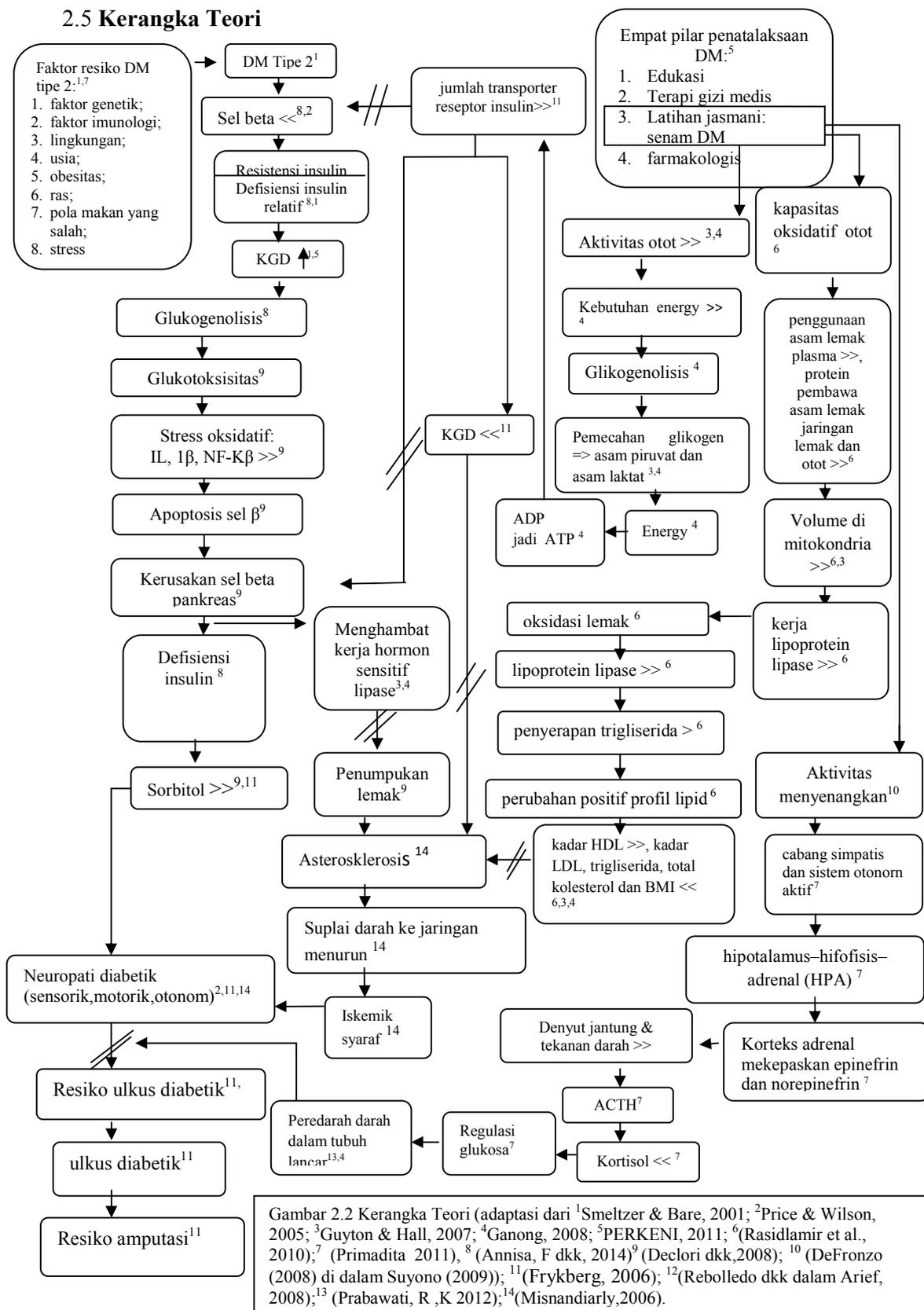
Aliran darah otot rangka pada saat istirahat adalah rendah yaitu 2-4mL/100gr/menit. Suatu otot berkontraksi, kompresi pembuluh darah akan berkontraksi melebihi 10% tegangan maksimum. Pada saat kontraksi aliran darah akan sangat meningkat sehingga aliran darah akan meningkat sampai 30 kali lipat. Aliran darah kadangkala meningkat sebelum dan saat olahraga yang dipengaruhi oleh respon syaraf. Mekanisme lokal yang mempertahankan sejumlah besar aliran darah atau saat olahraga adalah penurunan PO<sub>2</sub> jaringan, peningkatan PCO<sub>2</sub> jaringan dan akumulasi K<sup>+</sup> serta metabolit vasolidator. Suhu meningkat pada otot

yang aktif, dan hal ini menambah dilatasi pembuluh darah. Dilatasi sfingter prakapiler dan anterior menyebabkan peningkatan 10-100 kali lipat jumlah kapiler yang terbuka (Ganong, 2008).

Pada mulanya keadaan aterosklerosis dapat menyebabkan mati rasa pada kaki. Penderita yang sudah lama akan memiliki masalah sirkulasi yang lebih serius karena kerusakan aliran darah yang melalui arteri kecil. Hal ini akan menambah kerentanan terhadap luka-luka di kaki yang memerlukan waktu yang lama untuk disembuhkan dan bahaya infeksi (PERKENI, 2011). Aktivitas fisik berupa olahraga, kegiatan harian yang dilakukan secara rutin bermanfaat juga untuk mencegah arterosklerosis (timbunan lemak dalam pembuluh darah). Aktivitas fisik terutama aerobik akan meningkatkan aliran darah yang bersifat gelombang yang mendorong peningkatan produksi Nitrit Oksida (NO) serta merangsang pembentukan dan pelepasan endothelial derive (Ekawati, 2010).

Respon terhadap olahraga yang melibatkan kontraksi otot isotonik juga serupa karena terjadi peningkatan segera frekuensi denyut jantung, namun berbeda karena terjadi peningkatan isi sekuncup. Selain itu, pada otot yang aktif terjadi penurunan netto resistensi total akibat vasodilatasi. Terjadi peningkatan aliran balik vena, walaupun peningkatan ini bukan merupakan penyebab utama peningkatan curah jantung. Saat berolahraga jumlah darah yang dimobilisasi dari daerah splanchnik dan tempat cadangan lain dapat meningkatkan jumlah darah di arteri hingga sebanyak 30 % (Ganong, 2008). Dengan aliran darah yang lancar, maka sensitivitas dan sirkulasi darah ke kaki juga baik dan dapat mencegah terjadinya matirasa atau gangguan pada kaki (Priyanto, 2012).

### 2.5 Kerangka Teori

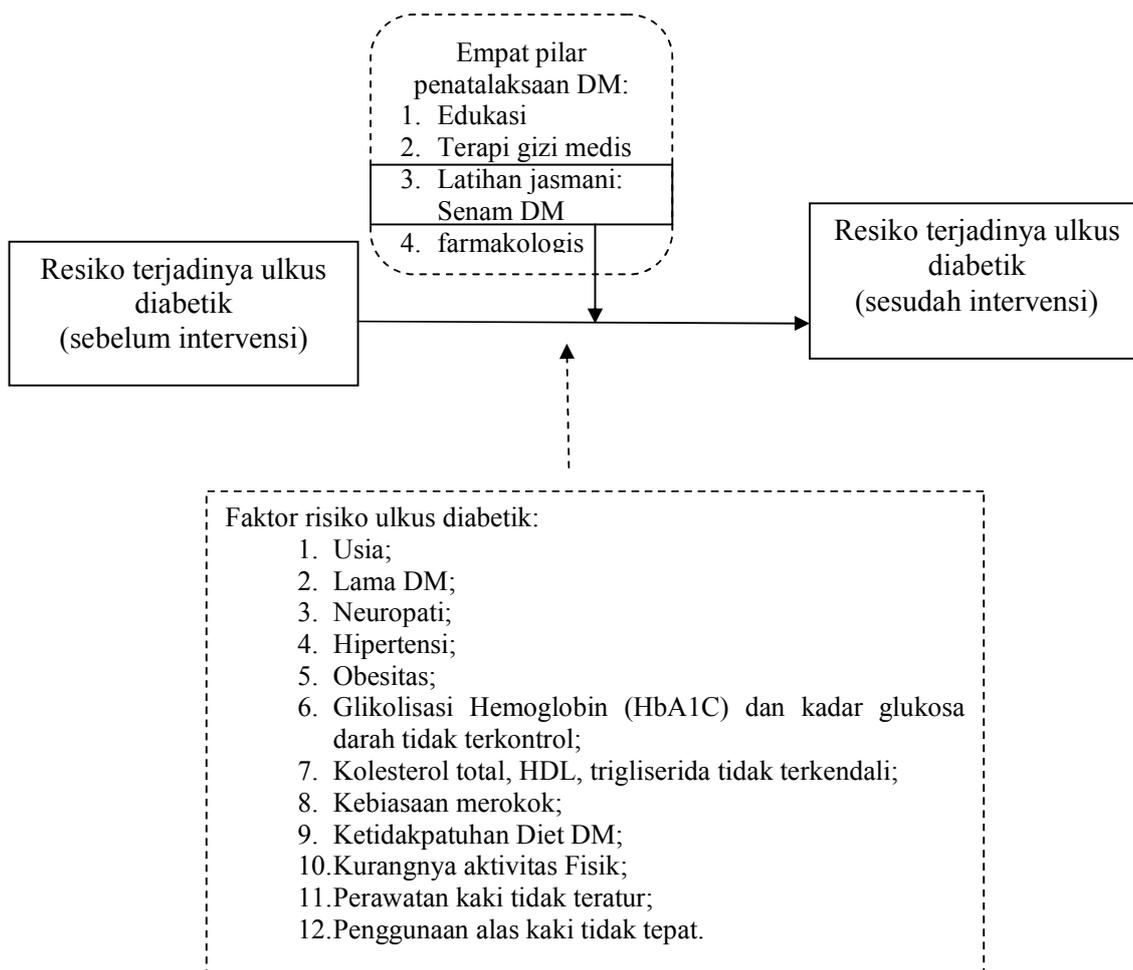


Gambar 2.2 Kerangka Teori (adaptasi dari <sup>1</sup>Smeltzer & Bare, 2001; <sup>2</sup>Price & Wilson, 2005; <sup>3</sup>Guyton & Hall, 2007; <sup>4</sup>Ganong, 2008; <sup>5</sup>PERKENI, 2011; <sup>6</sup>(Rasidlamir et al., 2010); <sup>7</sup> (Primadita 2011), <sup>8</sup>(Annisa, F dkk, 2014) <sup>9</sup>(Declori dkk,2008); <sup>10</sup> (DeFronzo (2008) di dalam Suyono (2009)); <sup>11</sup>(Frykberg, 2006); <sup>12</sup>(Rebolledo dkk dalam Arief, 2008); <sup>13</sup> (Prabawati, R ,K 2012); <sup>14</sup>(Misnandiarly,2006).

### BAB 3. KERANGKA KONSEP

#### 3.1 Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka konsep penelitian

Keterangan:

 = diteliti

 = tidak diteliti

 = diteliti

 = tidak diteliti

### 3.2 Hipotesis

Hipotesis penelitian adalah jawaban sementara penelitian yang diajukan oleh peneliti yang kebenarannya akan dibuktikan dalam penelitian tersebut (Setiadi, 2007). Hipotesis yang digunakan dalam penelitian adalah Hipotesis alternatif ( $H_a$ ), yaitu ada pengaruh senam diabetes melitusterhadap resiko terjadinya ulkus diabetik pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember. Tingkat kesalahan ( $\alpha$ ) yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,05.  $H_a$  ditolak jika hasil yang diperoleh  $p\ value > \alpha$  dan  $H_a$  gagal ditolak jika  $p\ value \leq \alpha$ .

## BAB 4. METODE PENELITIAN

### 4.1 Jenis Penelitian

Pada penelitian ini jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental* dengan menggunakan desain penelitian *randomized control group pretest posttest design*. Rancangan penelitian ini melibatkan kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Sebelum diberikan intervensi kedua kelompok diawali dengan *pretest* dan setelah intervensi diberikan *posttest* (Nursalam, 2008). Rancangan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan senam diabetes mellitus terhadap risiko terjadinya ulkus diabetik pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember. Responden pada penelitian ini dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

Rancangan penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :

	<i>pre test</i>	<i>intervensi</i>	<i>post test</i>
kelompok perlakuan	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
kelompok kontrol	O <sub>3</sub>		O <sub>4</sub>

4.1 *randomized control group  
pretest posttest design*

Keterangan :

O<sub>1</sub> : Pengukuran kemampuan awal kelompok perlakuan

O<sub>2</sub> : Pengukuran kemampuan akhir kelompok perlakuan

X : Pemberian intervensi

O3 : Pengukuran kemampuan awal kelompok kontrol

O4 : Pengukuran kemampuan akhir kelompok kontrol

## **4.2 Populasi dan Sampel Penelitian**

### **4.2.1 Populasi Penelitian**

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian yang terdiri dari orang, benda, gejala, atau wilayah yang mempunyai karakteristik tertentu yang akan diteliti (Setiadi, 2007). Pada penelitian ini terdapat 56 pasien dengan diabetes melitus tipe 2 di Desa Rambipuji..

### **4.2.2 Sampel Penelitian**

Sampel pada penelitian ini yaitu 30 responden. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *simple random sampling*. *Simple random sampling* merupakan teknik pengambilan sampel secara acak sederhana bahwa setiap anggota dari populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk diseleksi sebagai sampel (Notoatmodjo, 2012). Dari populasi sebanyak 56 pasien, didapatkan 48 pasien yang memenuhi kriteria. Peneliti menggunakan teknik lotre untuk mengambil 30 pasien dari 48 pasien tersebut sebagai sampel penelitian.

Peneliti menggunakan penghitungan jumlah sampel menurut Sugiyono (2012) yaitu untuk penelitian eksperimen yang sederhana, yang menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka anggota sampel masing-masing kelompok antara 10 sampai dengan 20. Pada penelitian ini digunakan 30

sampel penelitian yang akan dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu 15 responden untuk kelompok perlakuan dan 15 responden untuk kelompok kontrol.

#### 4.2.3 Kriteria Subyek Penelitian

Kriteria subjek penelitian terdiri dari kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Kriteria inklusi adalah kriteria atau ciri-ciri yang dipenuhi oleh setiap anggota populasi yang dapat diambil sebagai sampel (Notoatmodjo, 2012). Kriteria eksklusi adalah menghilangkan atau mengeluarkan anggota populasi yang tidak memenuhi kriteria inklusi karena terdapat penyakit yang mengganggu, keadaan yang mengganggu kemampuan pelaksanaan, hambatan etis dan menolak berpartisipasi (Setiadi, 2007).

##### a. Kriteria inklusi

Sampel pada penelitian ini adalah pasien DM tipe 2 yang berada di desa Rambipuji dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) Usia 40-65 tahun;
- 2) Mampu melakukan aktivitas mandiri;
- 3) Responden tidak memiliki tanda-tanda hipoglikemia (gemetar, prespitasi, sakit kepala, rasa lapar, lemah, sulit konsentrasi, perubahan emosi);
- 4) Pemeriksaan KGD tidak lebih dari 300 mg/dL dan tidak kurang dari 70 mg/Dl;
- 5) Berdomisili di Desa Rambipuji

#### b. Kriteria eksklusi

Kriteria eksklusi penelitian ini yaitu:

- 1) Pasien DM tipe 2 yang memiliki ulkus diabetik dan gangren;
- 2) Pasien DM tipe 2 yang memiliki komplikasi yang dapat mengganggu penelitian (gagal ginjal kronik, gagal jantung, gangguan penglihatan, tuli , dan lain sebagainya);
- 3) Pasien tidak mengikuti keseluruhan kegiatan atau mengundurkan diri.

#### **4.3 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Desa Rambipuji karena menduduki peringkat pertama dengan jumlah pasien DM terbanyak di Kecamatan Rambipuji.

#### **4.4 Waktu Penelitian**

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan September 2014 sampai Juni 2015. Waktu penelitian ini dihitung mulai dari pembuatan proposal sampai pembuatan laporan dan publikasi.

#### 4.5 Definisi Operasional

Tabel 4.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Indikator	Alat Ukur	Skala	Hasil
1	Variable Independen : Latihan Senam Diabetes	Senam diabetes melitus merupakan suatu latihan jasmani yang di lakukan oleh penderita DM tipe 2 dengan gerakan tertentu sesuai dengan SOP senam diabetes mellitus dilakukan 12x/ bulan dan masing-masing dilakukan 3 x/ minggu dengan waktu yaitu 30-60 menit/sesi.	Melakukan senam diabetes sesuai dengan standar operasional procedure	Standar operasional procedure (SOP) senam diabetes melitus	Nominal	0. tidak dilakukan 1. dilakukan
2	Variabel dependen: risiko terjadinya ulkus diabetik	Suatu kondisi yang mengarah pada keadaan ulkus diabetik pada pasien DM tipe 2 yang diobservasi menggunakan kuesioner <i>Inlow's 60-second Diabetic Foot Screen Screening Tool</i> yang dilakukan 2 kali pada saat <i>pretest</i> yaitu sebelum dilakukan senam DM dan <i>posttest</i> yaitu setelah dilakukan senam 12x	a.Kondisi kulit b.Kondisi kuku c.Ada tidaknya deformitas d.Kelayakan alas kaki e.Suhu kaki dingin f. Suhu kaki panas g.Rentang gerak kaki h.Tes sensasi kaki dengan	Lembar observasi: <i>Inlow's 60-second Diabetic Foot Screen Screening Tool</i>	Rasio	Lembar observasi berisi 12 indikator dengan skor yang berbeda untuk masing-masing indikator. Hasil skor total terendah adalah 0 dan tertinggi adalah 25.

---

latihan senam selama 4 minggu (1 bulan) pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

monofilamen  
i. Tes sensasi kaki dengan 4 pertanyaan  
j. Denyut nadi pada kaki  
k. Ada tidak nya kemerahan sesaat pada kaki  
l. Ada tidaknya *erythema*

---





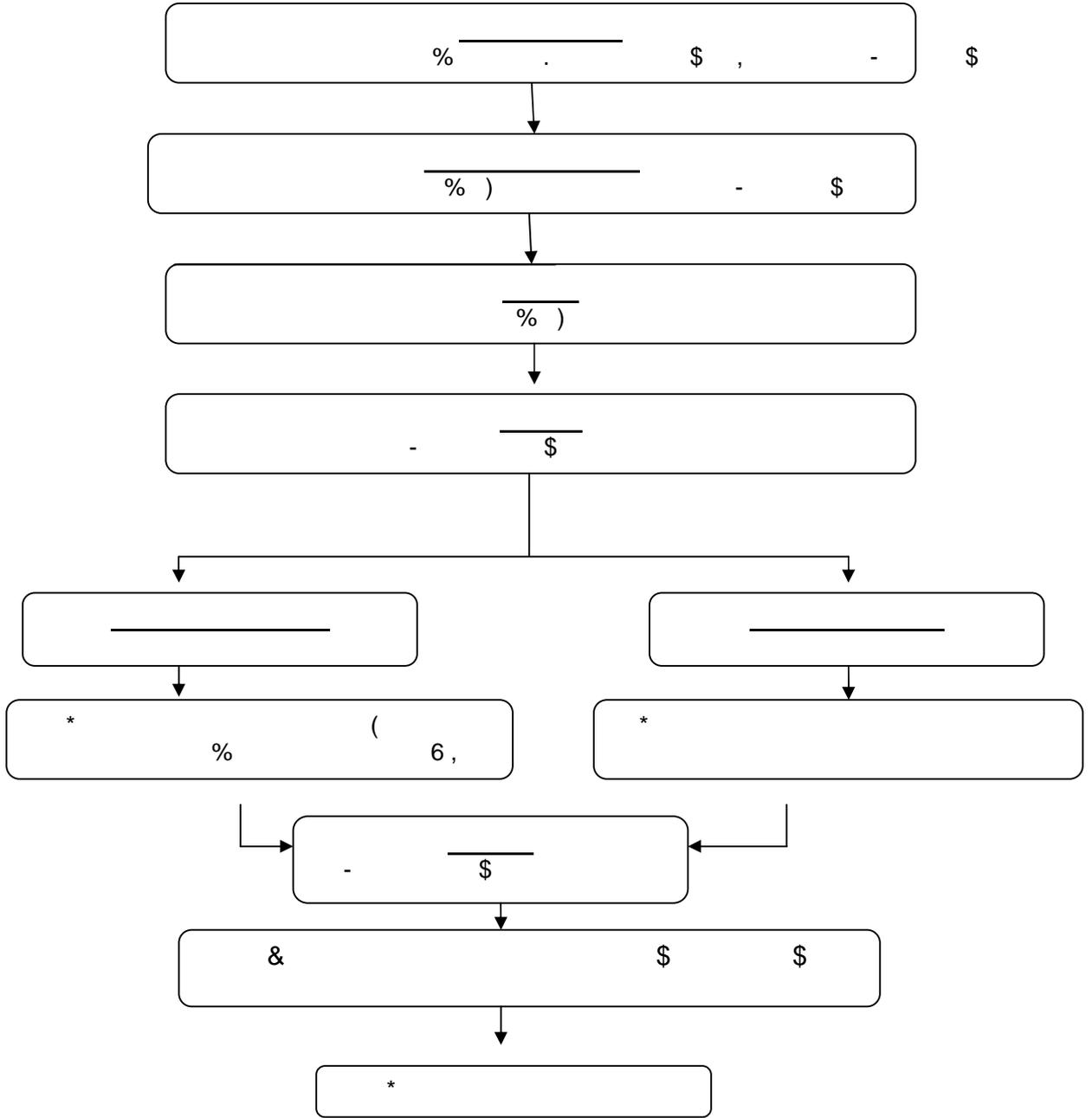








\* 6



+ \* 6

:

! -  
- 9  
\$ . #  
\$ . , !"

#

!  
\$ . 9 \$ .  
, /

2 /

"

"

# /

"

"

\* /

"

"

4 " 4

'  
")  
"  
4 " % , 4  
" % &  
5 " , ) 5  
9 , \$  
" ) \$  
" , 8  
4 " , 4  
" E .  
5 " , 5  
! 4 / )  
,  
- )!"

" F

,

!

!" &

#

8 !" \$

#

"

&

\$

&

9

9

: &

9

&

9

\$

\$

,

\$

8

\$

&

"

9

7

%(%) &' ( \* + \$

7

\$

" \$ \$

% & G . "

,

5

\$

5

H"

5@

>

5

I" 5#@ >

/

J K H 5 I

-

H 5 I L L H ? 5 I

-

H? 5 I J K H M I 5

H M I 5 L J K H M 5 I )

J L H M 5 I )

N" > 5@ > 5 " > 5@ > I

/

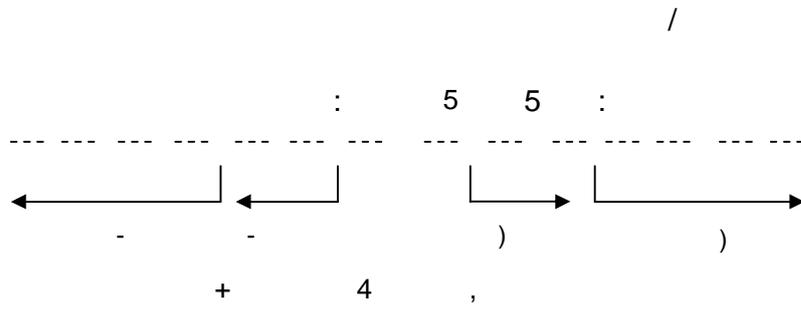
- / K

- / O K:

/ O K 5 5

) / O 5 5 K:

O : /



: & ( 9

9

\$ \$

\$ \$ \$ \$ \$

, 0 L 5 " 9 \$ \$

( O & \$ \$

,

\$ < \$ /

) 4< 1\$ 8 - .1 .

---

	-	1	.	5 :!	!	5
*	-	1	.	5 4	5 5	5
				5 :	5 :	4
				5 4 4	5 :	4

---

/ , &% 5"

< \$ \$ \$ 0 4

\$ O P P

> 5" \$ 1\$



		)	85	(	9
8	)	\$		1	\$
%	\$		-	1	\$
				L	5
				P	> 5
<hr/>					
%	\$		-	1	\$
				L	5
				P	> 5
<hr/>					
4	%	\$		1	\$
			-	L	5
				P	> 5

/ , % 5 "

# \$

,

/

\$

9

8

\$

"

\$

\$

#

9

.

\$

\$

\$

\$

\$

\*

\$

\$

&

\$

#

\*

\*

\$ . 9

<

\$ .

\$

8

\$

" ,

4 &

,

(

\$

\*

# ) )

\*

,

\$

,

.

,

,

## **BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **5.1 Hasil Penelitian**

#### **5.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji yaitu di Desa Rambipuji yang merupakan desa di Kecamatan Rambipuji. Kecamatan Rambipuji merupakan salah satu kecamatan yang ada di wilayah Jember. Desa Rambipuji menurut topografi merupakan daratan sedang yang kurang lebih 145 m di atas permukaan air laut. Luas wilayah Desa Rambipuji yaitu sekitar 362.789 Ha. Luas lahan yang ada terbagi atas beberapa fungsi yaitu fasilitas umum, pemukiman, pertanian, perkebunan, kegiatan ekonomi dan lain-lain. Desa Rambipuji terbagi atas 6 dusun yaitu Dusun Krajan, Gudangrejo, Kidul Pasar, Curah Ancar, dan Kaliputih, Gudangkarang.

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan (2014) menyebutkan bahwa data tertinggi penyakit DM tipe 2 di Kabupaten Jember terdapat pada Puskesmas Rambipuji dengan jumlah 752 pasien. Data tersebut menunjukkan perlu adanya tinjauan terhadap penatalaksanaan yang telah dilakukan. Data yang didapatkan oleh peneliti terdapat 56 pasien DM di Desa Rambipuji yang tersebar di Dusun Krajan, Gudangrejo, Kidul Pasar, Curah Ancar, dan Kaliputih, Gudangkarang.

#### **5.1.2 Karakteristik Responden**

Pada penelitian ini dapat diketahui jumlah total penderita DM tipe 2 di Desa Rambipuji yaitu sebanyak 56 pasien, didapatkan 48 pasien yang memenuhi

kriteria. Peneliti mengambil 30 pasien dari 48 pasien tersebut sebagai sample penelitian. Karakteristik responden terdiri atas usia (tahun), nilai KGD Sewaktu, IMT, ABI, jenis kelamin, lama menderita DM, pendidikan, status merokok, pekerjaan, dan konsumsi obat. Karakteristik responden dibagi menjadi 2 berdasarkan jenis data yaitu data numerik (usia responden, lama menderita DM, KGD, IMT, ABI) dan data kategorik (jenis kelamin, status merokok, pendidikan, pekerjaan, konsumsi obat hipoglikemi).

Tabel Distribusi responden menurut usia, lama DM, nilai KGD sewaktu, IMT dan nilai ABI pada pasien DM di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember tertera pada tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1 Distribusi Responden Menurut Usia, Lama DM, Nilai KGD Sewaktu, IMT dan Nilai ABI pada pasien DM di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember (Maret-April 2015; n : 30)

<b>Variabel</b>	<b>Mean</b>	<b>SD</b>	<b>Min-Maks</b>
<b>Usia (tahun)</b>			
Kelompok Perlakuan (n=15)	57,53	6,512	43 - 65
Kelompok kontrol (n=15)	55,73	6,386	40 - 65
Total (n=30)	56,63	6,403	40 - 65
<b>Lama DM</b>			
Kelompok Perlakuan (n=15)	71,27	88.789	1-288
Kelompok kontrol (n=15)	37,67	51,078	1-155
Total (n=30)	54,47	73.407	1-288
<b>Nilai KGD sewaktu (mg/dl)</b>			
Kelompok Perlakuan (n=15)	192,07	80,685	71 - 294
Kelompok kontrol (n=15)	227,33	41,429	141 - 289
Total (n=30)	209,70	56,789	105 - 294
<b>IMT</b>			
Kelompok Perlakuan (n=15)	24,81	4,97451	14,88 – 35,54
Kelompok kontrol (n=15)	23,23	2,490	19,91 – 28,30
Total (n=30)	24,02	3,94767	14,88 - 35,54
<b>ABI</b>			
Kelompok Perlakuan (n=15)	0,93	0,1789	0,80-1,44
Kelompok kontrol (n=15)	1,08	0,12825	0,87-1,36
Total (n=30)	1,01	0.12831	0,80-1,44

Sumber : data primer peneliti (Maret-April 2015).

Hasil analisis distribusi responden peneliti (n=30) berdasarkan tabel 5.1 yaitu usia rata-rata responden adalah 56,63 tahun. Pada hasil lama mengalami DM dapat diketahui rata-rata 54,47 bulan. Nilai rata-rata KGD sewaktu pasien DM yaitu 209,70 mg/dl. Nilai IMT pada pasien DM rata rata 24,02. Pada nilai ABI diketahui rata-rata nilai ABI yaitu 1.01. Distribusi responden berdasarkan status merokok dan konsumsi obat dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Distribusi Responden Jenis Kelamin, Pendidikan, Pekerjaan, Status Merokok dan Konsumsi Obat Hipoglikemi pada pasien DM di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember (Maret-April 2015; n : 30)

Variabel	Kelompok Perlakuan		Kelompok Kontrol		Jumlah	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
<b>Jenis Kelamin</b>						
Laki-laki	6	40 %	5	33,3 %	11	36,7 %
Perempuan	9	60 %	10	66,7 %	19	63,3 %
Total	15	100 %	15	100 %	30	100%
<b>Pendidikan</b>						
Tidak Sekolah	1	6,7 %	1	6,7 %	2	6,7 %
SD	9	60 %	9	60,6 %	18	63,3 %
SMP	2	13,3%	3	20 %	5	16,67 %
SMA	1	6,6 %	0	0 %	1	3,33 %
PT	2	13,3 %	2	13,3 %	4	1,6 %
Total	15	100 %	15	100 %	30	100 %
<b>Pekerjaan</b>						
Tidak Bekerja	5	33,3 %	3	20 %	8	26,7 %
Pns	1	6,7 %	2	13,3 %	3	10 %
Wiraswasta	6	40 %	9	60 %	15	50 %
Petani	0	0 %	0	0 %	0	0 %
Pensiunan	3	20 %	1	6,7 %	4	13,3 %
Total	15	100 %	15	100 %	30	100 %
<b>Status merokok</b>						
merokok	0	0%	0	0 %	0	0 %
tidak merokok	15	100%	15	100 %	30	100 %
Total	15	100 %	15	100 %	30	100 %
<b>Konsumsi Obat Hipoglikemi</b>						
Resep dokter	13	86,7 %	11	73,3 %	24	80 %
Obat tradisional	2	13,3 %	4	26,7 %	6	20%
Tidak konsumsi obat	0	0 %	0	0%	0	0%
Total	15	100 %	15	100 %	30	100 %

Sumber :Data Primer (Maret-April 2015)

Pada tabel 5.2 berdasarkan jenis kelamin dapat diketahui bahwa lebih dari separuh yaitu 19 responden (63,3%) adalah perempuan. Tingkat pendidikan rata-rata total responden lebih dari separuh yaitu 18 responden (63,3%) adalah SD. Data mengenai status pekerjaan dapat diketahui separuh yaitu 15 responden (50%) bekerja sebagai wiraswasta. Seluruh responden tidak merokok dan sebagian besar yaitu 24 responden (80%) mengkonsumsi obat dengan resep dokter.

### 5.1.3 Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik

Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Sesudah Dilakukan Perlakuan Senam Diabetes Mellitus Pada Kelompok perlakuan.

Tabel 5.3 Data Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik pada Kelompok Perlakuan Sebelum dan Sesudah Dilakukan Senam Diabetes Mellitus di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember (Maret- April 2015; n = 15)

Kode Responden	Sebelum		Sesudah		Difference ( $\Delta$ )
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
R.1	7	Rendah	6	Sangat Rendah	-1
R.2	6	Sangat Rendah	3	Sangat Rendah	-3
R.3	5	Sangat Rendah	4	Sangat Rendah	-1
R.4	6	Sangat Rendah	3	Sangat Rendah	-3
R.5	8	Rendah	6	Sangat Rendah	-2
R.6	7	Rendah	6	Sangat Rendah	-1
R.7	5	Sangat Rendah	5	Sangat Rendah	0
R.8	9	Sedang	8	Rendah	-1
R.9	5	Sangat Rendah	2	Sangat Rendah	-3
R.10	6	Sangat Rendah	4	Sangat Rendah	-2
R.11	5	Sangat Rendah	5	Sangat Rendah	0
R.12	4	Sangat Rendah	4	Sangat Rendah	0
R.13	6	Sangat Rendah	5	Sangat Rendah	-1
R.14	4	Sangat Rendah	4	Sangat Rendah	0
R.15	5	Sangat Rendah	3	Sangat Rendah	-2
Total	88		68		-20
Mean	5,87		4,53		-1,33

Sumber : Data Primer (Maret-April 2015)

Berdasarkan tabel 5.3 dapat diketahui bahwa terjadi penurunan risiko terjadinya ulkus diabetik sebesar 1,33 poin yaitu dari rata-rata sebelum diberikan

senam diabetes mellitus sebesar 5,87 poin menjadi 4,53 poin setelah senam diabetes melitus. Tanda negatif pada kolom *difference* menunjukkan bahwa ada penurunan risiko terjadinya ulkus diabetik pada responden.

Pada data diatas dapat diketahui bahwa sebelum dilakukan latihan senam diabetes mellitus sebagian besar yaitu 11 responden masuk dalam kategori sangat rendah. Data diatas juga menunjukkan 3 responden masuk dalam kategori rendah dan 1 responden yaitu responden no 8 masuk dalam kategori sedang. Setelah dilakukan senam diabetes mellitus 14 responden masuk ke dalam kategori sangat rendah sedangkan responden no 8 masuk dalam kategori rendah

Tabel 5.4 Risiko Ulkus Diabetik Sebelum dan Sesudah Dilakukan Senam Diabetes Mellitus pada Kelompok Perlakuan Klien DM Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember ( Maret- April 2015; n = 15)

No	kategori	Sebelum	Persentase	Setelah	Persentase
1.	Sangat Rendah	11	73,3 %	14	93,3 %
2.	Rendah	3	20 %	1	6,7 %
3.	Sedang	1	6,7 %	0	0 %
4.	Tinggi	0	0 %	0	0 %
5.	Sangat Tinggi	0	0 %	0	0 %
Total		15	100 %	15	100 %

Sumber : data primer peneliti (Maret – April 2015).

Berdasarkan tabel 5.4 diketahui bahwa sebelum dilakukan senam risiko terjadinya ulkus sebagian besar yaitu 11 responden (73,3%) berada pada kategori sangat rendah dan setelah dilakukan senam diabetes terdapat kenaikan yaitu menjadi 14 responden (93,3%) pada kategori sangat rendah.

## b. Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik pada Kelompok Kontrol

Tabel 5.5 Data Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik *Pretest* dan *Posttest* pada pada Kelompok Kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember ( Maret- April 2015; n = 30)

No	Kode Responden	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>		<i>Differen ce</i> ( $\Delta$ )
		Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	R.16	8	Rendah	8	Rendah	0
2	R.17	5	Sangat Rendah	5	Sangat Rendah	0
3	R.18	5	Sangat Rendah	3	Sangat Rendah	-2
4	R.19	4	Sangat Rendah	5	Sangat Rendah	1
5	R.20	8	Rendah	8	Rendah	0
6	R.21	6	Sangat Rendah	5	Sangat Rendah	-1
7	R.22	4	Sangat Rendah	4	Sangat Rendah	0
8	R.23	5	Sangat Rendah	4	Sangat Rendah	-1
9	R.24	3	Sangat Rendah	3	Sangat Rendah	0
10	R.25	7	Rendah	6	Sangat Rendah	-1
11	R.26	8	Rendah	7	Rendah	-1
12	R.27	5	Sangat Rendah	5	Sangat Rendah	0
13	R.28	6	Sangat Rendah	5	Sangat Rendah	-1
14	R.29	7	Rendah	7	Rendah	0
15	R.30	6	Sangat Rendah	5	Sangat Rendah	-1
Total		87		80		-7
Mean		5,80		5,33		-0,47

Sumber : Data Primer (Maret-April 2015)

Berdasarkan tabel 5.5 dapat diketahui bahwa terjadi penurunan risiko terjadinya ulkus diabetik rata-rata pada kelompok kontrol sebesar 0,47 poin yaitu dari rata-rata *pretest* sebesar 5,80 poin menjadi 5,33 poin pada saat *posttest*. Tanda negatif pada kolom *difference* menunjukkan bahwa ada penurunan resiko terjadinya ulkus diabetik pada responden.

Tabel 5.6 Risiko Ulkus Diabetik pada *Pretest* dan *Posttest* Kelompok Kontrol Klien DM Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember (Maret- April 2015; n = 15)

No	kategori	<i>Pretest</i>	Persentase	<i>Posttest</i>	Persentase
1.	Sangat Rendah	10	66,7 %	11	73,3 %
2.	Rendah	5	33,3 %	4	26,7 %
3.	Sedang	0	0 %	0	0 %
4.	Tinggi	0	0 %	0	0 %
5.	Sangat Tinggi	0	0 %	0	0 %
Total		15	100 %	15	100 %

Sumber : Data Primer (Maret-April 2015)

Berdasarkan tabel 5.6 diketahui bahwa risiko ulkus responden kelompok kontrol pada saat *pretest* lebih dari separuh yaitu 10 responden (66,7%) berada pada kategori sangat rendah sedangkan 5 responden (33,3%) berada pada kategori rendah. Pada saat *posttest* dapat diketahui adanya kenaikan pada kategori rendah yaitu yang pada awalnya 10 responden menjadi 11 responden berada pada kategori sangat rendah.

c. Perbedaan Risiko Ulkus *Pretest* dan *Posttest* Pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Tabel 5.7 Hasil Uji *T Dependent* Risiko Ulkus Diabetik pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

No.	Kelompok	Test	mean <i>difference</i>	t	p
1.	Perlakuan	<i>Pretest</i> <i>Posttest</i>	-1,33	-4,641	0,000
2.	Kontrol	<i>Pretest</i> <i>Posttest</i>	-0,47	-2,432	0,029

Sumber : Data Primer (Maret-April 2015)

Berdasarkan tabel 5.7 didapatkan hasil uji *t dependent* pada kelompok perlakuan yaitu t -4,641 dan  $p < 0,05$  ( $\alpha$ ), artinya terdapat perbedaan risiko ulkus diabetik sebelum dan sesudah dilakukan senam diabetes melitus. Hasil uji *t dependent* pada kelompok kontrol diketahui nilai t -2,432 dan  $p < 0,05$  ( $\alpha$ ), artinya terdapat perbedaan risiko ulkus diabetik pada kelompok kontrol. Data menunjukkan perbedaan signifikan yaitu penurunan kelompok perlakuan lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

#### d. Perbedaan Risiko Ulkus pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Tabel 5.8 Hasil Uji *T Independent* Risiko Ulkus pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

No	Variabel	t	p	df
1.	Risiko Ulkus Kelompok Perlakuan	-2.085	0,047	27
2.	Risiko Ulkus Kelompok Kontrol			

Sumber : Data Primer (Maret-April 2015)

Berdasarkan tabel 5.8 dapat diketahui hasil uji *t independent* terhadap variabel risiko ulkus diabetik antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, yaitu nilai  $t -2.085$  dengan  $p 0,047 < 0,05$  artinya terdapat perbedaan risiko ulkus diabetik yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Nilai negatif pada  $t$  menunjukkan bahwa risiko ulkus diabetik kelompok perlakuan lebih rendah daripada kelompok kontrol.

## 5.2 Pembahasan

### 5.2.1 Karakteristik Responden

#### a. Usia

Berdasarkan tabel 5.1 hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata usia responden pada penelitian ini yaitu usia 56 tahun. Pada kelompok perlakuan dapat diketahui rata-rata usia pada responden tersebut yaitu 57 tahun dan pada kelompok kontrol rata-rata usia responden 55 tahun. Pada kelompok perlakuan usia minimum yaitu 43 tahun dan usia maksimum yaitu 65 tahun sedangkan pada kelompok kontrol usia minimum yaitu 40 tahun dan usia maksimum yaitu 65 tahun. Hasil penelitian oleh IDF (2014) juga menunjukkan hal serupa yaitu usia seseorang yang mengalami penyakit diabetes melitus paling banyak yaitu di rentang usia 40-59 tahun. Risiko terjadinya penyakit DM tipe 2 meningkat dengan

bertambahnya usia, terutama usia diatas 40 tahun (Candra dalam Karinda, 2011). Umumnya manusia mengalami penurunan fisiologis yang secara dramatis menurun dengan cepat pada usia setelah 40 tahun. Penurunan ini yang akan berisiko pada penurunan fungsi endokrin pankreas untuk memproduksi insulin (Riyadi & Sukarmin, 2008). Umur  $\geq 60$  tahun berkaitan dengan terjadinya ulkus diabetik karena pada usia tersebut fungsi tubuh secara fisiologis menurun karena proses penuaan, terjadi penurunan sekresi atau resistensi insulin sehingga kemampuan fungsi tubuh terhadap pengendalian glukosa darah yang tinggi kurang optimal (Hastuti, 2008).

Pada penelitian ini usia responden rata-rata 56 tahun, kondisi ini dapat mengakibatkan risiko terjadinya ulkus diabetik. Menurut Sutirtayasa dkk (2011) usia dibawah 60 tahun juga dapat berisiko mengalami ulkus diabetik dengan derajat yang berbeda beda. Patricia (2013) menyebutkan bahwa ulkus diabetikum dapat terjadi pada usia  $>50$  tahun, hal ini disebabkan karena fungsi tubuh fisiologis menurun seperti penurunan sekresi atau resistensi insulin, sehingga kemampuan fungsi tubuh terhadap pengendalian glukosa darah yang tinggi kurang optimal. Kadar gula darah yang tidak terkontrol akan mengakibatkan komplikasi kronik jangka panjang, baik makrovaskuler maupun mikrovaskuler salah satunya yaitu ulkus diabetik.

#### b. Jenis Kelamin

Pada penelitian ini total penderita diabetes melitus tipe 2 lebih dari separuh responden adalah perempuan yaitu 19 orang (63,3%). Jenis kelamin

perempuan berisiko terhadap terjadinya ulkus diabetikum. Hal ini disebabkan karena adanya perubahan hormonal pada perempuan yang memasuki masa menopause. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Purwanti pada tahun 2013 menunjukkan bahwa terdapat 64,7% responden berjenis kelamin perempuan yang menderita diabetes melitus dibandingkan jenis kelamin laki-laki. Ada kelompok perlakuan terdapat 9 perempuan dan 6 laki-laki sedangkan pada kelompok kontrol terdapat 10 perempuan dan 5 laki-laki. RISKESDAS (2013) menyatakan bahwa diabetes mellitus lebih banyak dialami oleh perempuan daripada oleh laki-laki. Faktor tersebut antara lain yaitu perempuan yang memiliki kadar kolesterol, HDL, LDL, dan trigliserida lebih tinggi pada perempuan daripada laki-laki. Jumlah lemak pada laki-laki dewasa sekitar 15-20% dari berat badan total sedangkan pada perempuan 20-25 %. Faktor selanjutnya yaitu kadar kolesterol HDL, LDL, dan Trigliserida yang tinggi pada perempuan dapat menyebabkan penurunan sensitivitas insulin (Soeharto, 2003 dalam Nurlaily, 2010).

Trigliserida yang tinggi mengakibatkan mengakibatkan buruknya sirkulasi ke sebagian besar jaringan dan menyebabkan hipoksia serta cedera jaringan, merangsang reaksi peradangan dan terjadinya aterosklerosis. Konsekuensi adanya aterosklerosis adalah penyempitan lumen pembuluh darah yang akan menyebabkan gangguan sirkulasi jaringan sehingga suplai darah ke pembuluh darah menurun ditandai dengan hilang atau berkurangnya denyut nadi pada arteri dorsalis pedis, tibialis dan poplitea, kaki menjadi atrofi, dingin dan kuku menebal. Kelainan selanjutnya terjadi nekrosis jaringan sehingga timbul ulkus yang biasanya dimulai dari ujung kaki atau tungkai (Reynold dalam Hastuti, 2008).

### c. Pendidikan

Pada tabel 5.2 hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa 2 responden (6,7%) tidak sekolah dan lebih dari separuh yaitu 18 responden (63,3%) memiliki riwayat sekolah SD. Pendidikan dapat mempengaruhi seseorang dalam mengelola risiko ulkus diabetik. Hal ini didukung oleh Friedman, Bowden & Jones (2003) dalam Ferawati (2014) bahwa pendidikan merupakan aspek status sosial yang sangat berhubungan dengan status kesehatan. Pendidikan berperan penting dalam membentuk pengetahuan dan pola perilaku seseorang dalam menjaga kesehatan seseorang. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sugiarto pada tahun 2013 menunjukkan bahwa pendidikan rendah secara signifikan mempengaruhi terjadinya ulkus diabetikum. Menurut Notoadmojo (2007) tingkat pendidikan juga menentukan seseorang memahami pengetahuan yang diperoleh, semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang maka semakin mudah untuk menerima informasi.

### d. Pekerjaan

Dari hasil penelitian yang ada telah didapatkan bahwa separuh responden penderita DM bekerja sebagai wiraswasta yaitu 15 orang (50%). Pekerjaan merupakan faktor penentu penting dari kesehatan. Hal ini didukung oleh Marmot (2010 dalam Ferawati (2014) menjelaskan bahwa jenis pekerjaan seseorang dan kondisi pekerjaan ikut berperan dalam mempengaruhi kesehatan seseorang. Ferawati (2014) mengungkapkan bahwa semakin mapan pekerjaan seseorang maka mereka akan memiliki kemampuan untuk meningkatkan kesehatannya terutama dalam pencegahan terjadinya ulkus diabetik dengan berbagai cara seperti

melakukan pemeriksaan kondisi kaki secara teratur ke tenaga kesehatan atau membeli alas kaki khusus yang disesuaikan dengan bentuk kaki.

e. Lama Mengalami DM

Pada hasil lama mengalami DM dapat diketahui rata-rata pada penelitian ini yaitu 54,47 bulan atau sekitar 4,5 tahun. Pada penelitian ini terdapat 5 responden (17,7%) yang mengalami lama DM >10 tahun. Kondisi pasien dengan lama >10 tahun dapat mengakibatkan semakin meningkatkan risiko ulkus diabetik pada pasien tersebut. Meskipun hanya 5 responden (17,7%) perlu adanya perawatan lebih supaya komplikasi tidak cepat terjadi. Seperti yang disampaikan oleh Smeltzer & Bare (2001) bahwa progresivitas penyakit akan terus berjalan seumur hidup dan dapat menimbulkan berbagai macam komplikasi baik akut maupun kronis. Menurut teori yang disampaikan oleh Boulton dalam Hastuti (2008), ulkus diabetik terutama terjadi pada penderita diabetes melitus yang telah menderita 10 tahun atau lebih, apabila kadar glukosa darah tidak terkendali, karena akan muncul komplikasi yang berhubungan dengan vaskuler sehingga mengalami makroangiopati-mikroangiopati yang akan terjadi vaskulopati dan neuropati yang mengakibatkan menurunnya sirkulasi darah dan adanya robekan atau luka pada kaki penderita diabetik yang sering tidak dirasakan.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan data bahwa responden yang mengalami DM < 10 tahun sebanyak 25 responden (83,3%). Seseorang yang mengalami DM < 10 tahun memiliki risiko ulkus lebih rendah. Namun, kondisi ini juga dapat mengakibatkan responden mengalami risiko ulkus diabetik. Hal ini

serupa dengan teori yang disampaikan oleh Decroli dkk (2008) bahwa risiko ulkus dapat terjadi lebih banyak yaitu 79% pada responden yang terdiagnosis DM kurang dari 10 tahun. Menurut peneliti hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti pola makan, aktifitas, dan cara perawatan yang dilakukan oleh seseorang tersebut. Menurut Ferawati (2014), Kejadian ulkus diabetik dapat dipengaruhi oleh bentuk kurangnya informasi dan kurangnya kesadaran terhadap pencegahan terjadinya komplikasi sehingga kurang memperdulikan dan memperhatikan kesehatannya.

#### f. Nilai KGD Sewaktu

Hasil penelitian pada tabel 5.1 menunjukkan rata-rata pasien DM memiliki kadar gula darah sewaktu yaitu 209,70 mg/dL. Kelompok perlakuan pada penelitian ini rata-rata memiliki nilai KGD yaitu 192,07 mg/dL, dan pada kelompok kontrol nilai rata rata yaitu 227,33 mg/dL. Nilai normal kadar gula darah sewaktu yaitu < 200 mg/dL. Kadar glukosa darah tidak terkontrol akan mengakibatkan komplikasi kronik jangka panjang, baik makrovaskuler maupun mikrovaskuler, salah satunya yaitu ulkus diabetik. Hal ini didukung oleh teori DeFronzo dalam Suyono (2009) bahwa glukotoksisitas (peningkatan kadar glukosa darah yang berlangsung lama akan menyebabkan stress oksidatif. Kadar gula darah yang tinggi memicu terjadinya ulkus diabetik. Menurut Smeltzer & Bare (2001) kadar gula darah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pelaksanaan diet, aktivitas sehari-hari, olahraga, gaya hidup seperti merokok, minum obat diabetes dan penggunaan insulin, serta stress yang dialami.

Pada hasil yang telah didapatkan bahwa rata-rata kadar gula darah total seluruh responden yaitu 209,70 mg/dL, kondisi ini akan mengakibatkan peningkatan risiko tinggi ulkus diabetik. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Priyanto (2012) yang menyebutkan bahwa viskositas yang tinggi akan menghambat sirkulasi darah dan persyarafan terutama daerah ujung kaki sebagai tumpuan utama. Viskositas yang tinggi juga akan mengakibatkan meningkatnya kemampuan bakteri untuk merusak sel-sel tubuh sehingga apabila terjadi luka cenderung sulit atau lama proses penyembuhannya.

#### g. IMT

Hasil penelitian pada tabel 5.1 menunjukkan rata-rata penderita DM memiliki IMT 24,02. Hal ini apabila dikategorikan menurut PERKENI (2011) masuk dalam kategori berat badan dengan risiko. Hal ini mengakibatkan semakin meningkatnya kejadian risiko terjadinya ulkus diabetik. Hal ini didukung oleh teori (Ganong, 2008) bahwa postur tubuh seperti orang gemuk memiliki kalori yang berlebihan. Konsumsi makanan yang banyak menyebabkan penimbunan jaringan lemak bawah kulit. Apabila terjadi penimbunan lemak resistensi insulin akan terjadi, karena jaringan lemak yang menumpuk akan menghambat kerja insulin di jaringan tubuh dan otot sehingga glukosa tidak dapat diangkut ke dalam sel dan menimbun di dalam pembuluh darah dan glukosa darah akan meningkat.

#### h. ABI

Pada nilai ABI diketahui nilai ABI pada rata-rata total seluruh responden yaitu 1.01 (N=1.00-1.29). Nilai ABI yang semakin tinggi akan mengakibatkan risiko terjadinya ulkus diabetik semakin bertambah. Hal ini didukung oleh Sukatemin (2013) bahwa ada hubungan status vaskuler terhadap kejadian ulkus kaki diabetik. Secara umum mayoritas responden mengalami obstruksi vaskuler yaitu sebanyak 34 orang atau 53,1% (dari ringan sampai berat). Gambaran klinis gangguan vaskularisasi bervariasi, mulai dari tidak bergejala sampai menimbulkan gejala (umumnya pada awal penyakit) hingga nyeri dan rasa tidak nyaman. Dua gejala yang paling umum yang terkait dengan gangguan vaskularisasi adalah klaudikasio interiten dan nyeri atau sakit pada ekstremitas bawah. Klaudikasio interiten ditandai dengan adanya kelemahan, rasa tidak nyaman, nyeri, kram, dan rasa kaku atau baal pada ekstremitas yang terkena neuropati dan ada hubungan dengan kejadian ulkus.

#### i. Status Merokok

Pada penelitian ini, pada tabel 5.2 dapat diketahui bahwa seluruh responden (100%) tidak ada yang merokok. Kebiasaan merokok sangat berbahaya bagi tubuh dan dapat memperparah sakit dalam tubuh. Kebiasaan merokok akibat dari nikotin yang terkandung di dalam rokok akan dapat menyebabkan kerusakan endotel kemudian terjadi penempelan dan agregasi trombosit. Keadaan ini selanjutnya terjadi kebocoran sehingga lipoprotein lipase akan memperlambat clearance lemak darah dan mempermudah timbulnya aterosklerosis.

Aterosklerosis berakibat insufisiensi vaskuler sehingga aliran darah ke arteri dorsalis pedis, poplitea, dan tibialis juga akan menurun (Reynold dalam Hastuti, 2008). Seluruh responden tidak ada yang merokok sehingga dapat menurunkan risiko komplikasi penyakit DM salah satunya ulkus diabetik.

#### j. Konsumsi Obat Hipoglikemi

Berdasarkan data pada tabel 5.2 dapat diketahui bahwa mayoritas responden mengkonsumsi obat resep dokter. Sebagian besar responden memiliki kesadaran penuh untuk berobat sehingga rutin mengkonsumsi obat dari resep dokter, ada pula yang mengkonsumsi obat-obatan herbal serta obat alternatif. Seperti yang dilakukan oleh responden 3 menggunakan ramuan temu hitam, kunyit dan sirih serta ada pula yang mengkonsumsi obat alternatif.

Menurut PERKENI (2011), berdasarkan cara kerjanya, OHO dibagi menjadi 5 golongan yaitu pemicu sekresi insulin (insulin secretagogue), contoh sulfonilurea dan glinid, peningkat sensitivitas terhadap insulin contoh metformin, penghambat glukoneogenesis (metformin), penghambat absorpsi glukosa: penghambat glukosidase alfa dan DPP-IV inhibitor. Sebagian responden mengkonsumsi obat golongan sulfonilurea yaitu obat glibenclamide. Golongan obat ini bekerja dengan cara meningkatkan hormon insulin. Insulin adalah hormon yang berfungsi untuk membantu pemasukan gula ke dalam sel-sel otot sehingga otot dapat menggunakannya sebagai sumber energi. Pada penderita diabetes, terjadi kekurangan insulin atau tidak berfungsinya insulin yang ada. Waktu kerja glibenclamid mencapai 24 jam sehingga praktis hanya perlu satu kali minum

sehari. Pemberian glibenclamid perlu pengawasan dari tenaga medis untuk pasien dengan kondisi seperti pasien yang berisiko mengalami gula rendah (hipoglikemia), yakni pasien usia lanjut, pasien dengan keterbelakangan mental, dan pasien dengan gizi buruk; kelainan fungsi ginjal; kelainan fungsi hati. Efek samping utama obat ini adalah kenaikan berat badan, dan retensi air selain itu dapat terjadi gangguan saluran cerna seperti: mual, muntah dan nyeri epigastrik, sakit kepala, demam, reaksi alergi pada kulit.

#### 5.2.2 Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik Sebelum dan Sesudah Latihan Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan

Berdasarkan tabel 5.3 setelah dilakukan latihan senam diabetes mellitus, risiko ulkus pada kelompok perlakuan rata-rata mengalami penurunan signifikan 1,33 poin yaitu dari rata-rata 5,87 menjadi 4,53. Penurunan ini diakibatkan aktivitas senam yang rutin dilakukan selama 12 kali serta pola hidup sehat yang dilakukan oleh responden. Pada penelitian ini telah dilaksanakan suatu perlakuan dari salah satu pilar pengelolaan diabetes menurut PERKENI (2011) yaitu latihan senam diabetes melitus.

Pada penelitian ini didapatkan sebelum dilakukan senam diabetes mellitus terdapat sebagian besar yaitu 11 responden (73,3%) masuk dalam kategori sangat rendah, 3 responden (26,6 %) masuk dalam kategori rendah dan 1 responden (6,7%) yaitu responden no 8 masuk dalam kategori sedang. Setelah dilakukan senam diabetes mellitus 14 responden (93,3%) masuk ke dalam kategori sangat rendah sedangkan responden no 8 masuk dalam kategori rendah.

Pada penelitian ini telah dilaksanakan latihan senam diabetes mellitus sesuai dengan prinsip *CRIPE* sesuai yang telah disampaikan oleh Suryanto (2009) bahwa menggunakan prinsip *CRIPE* untuk mengoptimalkan hasil dari senam diabetes mellitus. *CRIPE* terdiri atas *Continuous*, pada penelitian ini telah dilakukan pelaksanaan senam secara terus menerus yaitu dilakukan selama 30 menit setiap sesi dan dilakukan 3 kali dalam 1 minggu selama 1 bulan. *Rhythmical*, pada senam yang dilakukan menggunakan irama, melakukan latihan otot kontraksi dan relaksasi. Jadi gerakan berirama tersebut diatur dan terus menerus. *Interval*, latihan senam diabetes mellitus dilaksanakan terselang-seling, kadang-kadang cepat, kadang-kadang lambat tetapi kontinyu selama periode latihan. *Progresif*, latihan ini dilakukan peningkatan secara bertahap dan beban latihan juga ditingkatkan secara perlahan-lahan. Senam ini dilakukan dengan melakukan pemanasan terlebih dahulu kemudian masuk ke gerakan inti dan dilanjutkan dengan gerakan pendinginan. *Endurance*, latihan senam DM ini untuk meningkatkan kesegaran dan ketahanan system kardiovaskuler dan kebutuhan tubuh penderita DM.

Senam dapat membuat setiap orang lebih bugar dan penuh vitalitas sepanjang hari. Sebaliknya, senam menjadi bencana apabila dilakukan secara sembarangan. Oleh karena itu, penderita diabetes sebaiknya memilih jenis olahraga yang sebagian besar menggunakan otot-otot besar, dengan gerakan ritmis (berirama) dan berkesinambungan dalam waktu yang lama. Porsi latihan harus ditentukan supaya maksud dan tujuan latihan oleh penderita DM memberikan

manfaat yang baik (Suryanto, 2009). Senam diabetes bertujuan meningkatkan kesegaran jasmani atau nilai aerobik yang optimal untuk penderita diabetes, dengan olah gerak yang disesuaikan dengan kebutuhan penderita diabetes tanpa komplikasi-komplikasi yang berat (Santoso, 2008).

Penurunan risiko ulkus diabetik ini menunjukkan adanya dampak positif dari senam diabetes mellitus terhadap risiko terjadinya ulkus diabetik. Pada hasil penelitian tabel 5.4 dapat diketahui adanya penurunan nilai risiko ulkus diabetik pada 11 responden. Menurut Anggriyana dalam Hondro (2010), latihan jasmani memiliki peran utama untuk penderita diabetes mellitus tipe 2. Pada DM tipe 2, produksi insulin tidak terganggu, tetapi karena respon reseptor pada sel terhadap insulin (resistensi) masih kurang, maka insulin tidak dapat membantu transfer glukosa ke dalam sel. Pada saat berolahraga, keadaan permeabilitas membran terhadap glukosa meningkat pada otot yang berkontraksi sehingga resistensi insulin berkurang, dengan kata lain sensitivitas insulin meningkat. Menurut penelitian Dr. Lawrence Kinsell dalam Mangoenprasodjo (2005) responden yang diberikan latihan olahraga diketahui kebutuhan insulinnya menurun sampai 40 % dan merasa lebih sehat dibandingkan dengan responden yang tidak berolahraga. Olahraga tidak hanya menurunkan kebutuhan insulin pada tubuh, olahraga juga dapat meningkatkan sirkulasi darah terutama pada bagian kaki.

Namun, pada penelitian ini juga terdapat 4 responden yang memiliki nilai tetap yaitu responden no. 7, 11, 12, 14. Pada responden no.7 dan 12 tidak terjadi penurunan dikarenakan responden tidak dapat mengontrol makanan sehari-hari serta tidak teratur dalam mengkonsumsi obat. Menurut PERKENI (2011), diet merupakan penatalaksanaan DM yang dilakukan prinsip pengaturan nutrisi yaitu

makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Pengaturan jadwal, jenis, dan jumlah makanan merupakan aspek yang sangat penting untuk diperhatikan. Konsumsi obat yang rutin dapat mempengaruhi kondisi penderita DM menjadi lebih baik. Berdasarkan cara kerjanya, obat hiperglikemia oral (OHO) dibagi menjadi 5 golongan yaitu pemicu sekresi insulin (insulin secretagogue): sulfoniurea dan ginid, peningkat sensitivitas terhadap insulin : metformin dan tiazolidindion, penghambat gluconeogenesis: metformin, penghambat absorpsi glukosa: penghambat glukosidase alfa, dan DPP-IV inhibitor. Salah satu keadaan yang mempengaruhi kemampuan seseorang dalam melakukan perawatan mandiri yaitu usia. Semakin bertambah usia seseorang, maka semakin tinggi kemampuan dalam membimbing dan menilai diri sendiri (Potter & Perry, 2005).

Responden no.11 dan no.14 tidak memiliki perubahan dalam risiko ulkus dikarenakan responden tidak rutin menghadiri senam yang telah dijadwalkan sehingga senam dilakukan secara mandiri di rumah masing-masing responden yang kurang maksimal dalam pelaksanaan senam maupun motivasi dan semangat. Menurut PERKENI (2011) pemberdayaan klien DM memerlukan partisipasi aktif klien, keluarga, dan masyarakat serta tim kesehatan yang mendampingi pasien dalam menuju perubahan perilaku yang sehat, untuk mencapai keberhasilan perubahan perilaku, dibutuhkan edukasi yang komprehensif dan upaya peningkatan motivasi.

Dari data yang ada peneliti berasumsi bahwa kemauan dan kesadaran dari diri dalam diri seseorang sangat penting. Hal ini juga disampaikan oleh Ferawati

(2014) yaitu pencegahan terjadinya ulkus diabetikum tergantung pada penderita, apabila penderita diabetes melitus memiliki kesadaran yang tinggi terhadap pencegahan terjadinya komplikasi maka mereka lebih memperdulikan dan memperhatikan kesehatannya. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sudiro (2014), keikutsertaan dalam senam diabetik didasari oleh berbagai alasan antara lain kesadaran pasien untuk meningkatkan kesehatan dan mengontrol gula darah, mengisi kesibukan dan anjuran dokter. Keikutsertaan responden yang tidak rutin dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain faktor pengetahuan atau persepsi terhadap penanganan dan perawatan diabetes, motivasi diri, dan informasi.

### 5.2.3 Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik Pada *Pretest* dan *Posttest* Pada Kelompok Kontrol

Berdasarkan tabel 5.5 dapat diketahui bahwa terjadi penurunan signifikan risiko terjadinya ulkus diabetik rata-rata pada kelompok kontrol sebesar 0,47 poin yaitu dari rata-rata *pretest* sebesar 5,80 poin menjadi 5,33 poin pada saat *posttest*. Risiko ulkus responden kelompok kontrol pada saat *pretest* lebih dari separuh yaitu 10 responden (66,7%) berada pada kategori sangat rendah sedangkan 5 responden (33,3%) berada pada kategori rendah. Pada saat *posttest* dapat diketahui adanya kenaikan pada kategori rendah yaitu yang pada awalnya 10 responden menjadi 11 responden berada pada kategori sangat rendah.

Pada kelompok kontrol ini responden melakukan aktifitas sesuai dengan kebiasaannya semula, tidak ada perlakuan sama sekali yang diberikan oleh peneliti. Menurut Hastuti (2008) latihan fisik (olahraga) kurang (< 3 kali/ minggu selama 30 menit) mempunyai risiko terjadi ulkus diabetik sebesar 9,4 kali dibandingkan

dengan yang latihan fisik cukup (3x atau lebih/ minggu selama 30 menit). Aktivitas fisik yang minimal cenderung meningkatkan indeks glikemik didalam darah, pernyataan tersebut dikeluarkan oleh 11 dokter dan 38 fisioterapi yang mengamati pasien DM dengan kriteria yang berbeda guna untuk memperoleh resep program aktivitas fisik, ketiga profil pasien DM dikembangkan dan diperoleh hasil mereka yang malas berolahraga karena gemuk dan biaya berdasarkan fokus diskusi yang diperoleh, mereka memiliki risiko 4x lebih tinggi gula darahnya dibandingkan dengan yang mengikuti pelatihan olahraga secara rutin (Rock, Jongert dan Hespem dalam Eko 2010). Pengaruh makan yang buruk dan pengobatan DM yang tidak terkontrol, mengakibatkan seringkali terjadi peningkatan kadar glukosa darah pada penderita DM (Waspadji , 2006).

Pada kelompok kontrol ini dapat diketahui adanya penurunan nilai risiko ulkus diabetik meskipun tidak sebanyak kelompok perlakuan. Terdapat penurunan 7 poin dari nilai awal. Hal ini dikarenakan beberapa responden memiliki kebiasaan pola hidup yang sudah baik seperti halnya menjaga pola makan, rutin konsumsi obat, dan menggunakan alas kaki yang benar saat beraktifitas diluar ruangan. Menurut Calle dalam Lestari (2013) hasil penelitian pada diabetisi dengan neuropati yaitu kelompok yang tidak melakukan perawatan kaki 13x berisiko terjadi ulkus diabetik dibandingkan kelompok yang melakukan perawatan kaki secara teratur.

Pada hasil penelitian diketahui terdapat penurunan risiko ulkus diabetik pada kelompok kontrol meskipun tidak diberi perlakuan. Terjadi penurunan 2 poin pada responden 18, menurut wawancara yang dilakukan, meskipun

responden tidak mengikuti senam diabetes mellitus namun responden melakukan pengaturan diet setiap hari dan rutin mengkonsumsi obat sesuai yang diinformasikan oleh Puskesmas. Responden dapat mengelola secara mandiri mengenai cara mengontrol DM. Setelah dilakukan analisis, peneliti berasumsi bahwa penurunan angka yang berbeda tersebut dipengaruhi oleh kebiasaan pola hidup responden memang yang berbeda, pengetahuan dan informasi yang baik mengenai penyakit DM. Kelompok kontrol ada yang tahu namun adapula yang tidak mempraktikkan atau tidak sepenuhnya melakukan pola hidup sehat, tidak berobat bahkan ada yang samasekali tidak memperhatikan pengelolaan penyakit DM dengan baik.

#### 5.2.4 Pengaruh Pemberian Latihan Senam Diabetes pada Risiko terjadinya Ulkus

Penurunan risiko terjadinya ulkus diabetik terjadi pada kelompok perlakuan lebih tinggi dibanding pada kelompok kontrol, yaitu penurunan rata-rata risiko ulkus diabetik pada kelompok perlakuan sebesar 1,33 dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya mengalami penurunan rata-rata sebesar 0,47. Berdasarkan hasil uji *t independen* sebagaimana tercantum pada tabel 5.8 terhadap risiko ulkus antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dapat diketahui bahwa nilai  $t -2,085$  dan  $p (0,047) < 0,05$ , artinya terdapat perbedaan risiko ulkus diabetik yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Tanda negatif menunjukkan bahwa ada penurunan risiko terjadinya ulkus diabetik pada responden.

Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa penurunan risiko ulkus diabetik pada kelompok perlakuan lebih tinggi dibanding dengan kelompok kontrol. Hal ini dapat diketahui bahwa dari 4 pilar penatalaksanaan DM yaitu Edukasi, Farmakologi, Diet dan Latihan jasmani sangat mempengaruhi. Dari seluruh responden baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan sebagian memiliki pengetahuan tentang mengelola penyakit DM, beberapa responden juga melaksanakan diet dan konsumsi obat sesuai resep dokter. Salah satu yang membedakan yaitu aktivitas fisik yang dilakukan oleh responden. Pada penelitian ini kelompok perlakuan melakukan aktivitas yaitu senam DM secara terstruktur sedangkan pada kelompok kontrol melakukan aktivitas seperti biasanya sehingga tidak ada aktivitas yang dilakukan secara terstruktur dan secara rutin.

Latihan fisik atau olahraga memiliki tujuan untuk meningkatkan kepekaan insulin, mencegah kegemukan, memperbaiki aliran darah, merangsang pembentukan glikogen baru dan mencegah komplikasi lebih lanjut (PERKENI, 2011). Suryanto (2009) mengatakan bahwa senam sehat diabetes mellitus merupakan jenis senam aerobik *low impact* yang penekanannya pada gerakan ritmik otot, sendi, vaskuler dan saraf dan dalam bentuk peregangan dan relaksasi. Menurut Santoso (2008) ada beberapa tujuan senam diabetik adalah untuk mengontrol gula darah, menghambat dan memperbaiki faktor risiko penyakit kardiovaskuler yang banyak terjadi pada penderita DM, menurunkan berat badan, memperbaiki gejala – gejala musculoskeletal otot, tulang, sendi yaitu dengan gejala – gejala neuropati perifer dan osteoartrosis, seperti kesemutan, linu – linu, memberikan keuntungan psikologis.

Konsep gerakan pada senam sehat diabetes melitus menggunakan konsep latihan ketahanan jantung paru (*endurance*) dengan mempertahankan keseimbangan otot kanan dan kiri (Kemenpora, 2010). Senam diabetik akan mempengaruhi kesehatan pasien DM dengan menurunkan risiko ulkus diabetik. Senam yang dilakukan menggunakan sistem aerobik meningkatkan kapasitas oksidatif otot rangka melalui peningkatan menggunakan asam lemak plasma dan peningkatan protein pembawa asam lemak. Senam meningkatkan volume mitokondria dan selanjutnya juga meningkatkan kerja lipoprotein lipase yang bertanggung jawab dalam yang menyebabkan peningkatan kemampuan katabolisme lemak selama aktivitas olahraga (Bruce dkk., 2004 dalam Rasidlamir dkk, 2012).

Lemak di dalam tubuh yang semakin berkurang mengakibatkan aliran darah dalam tubuh utamanya aliran darah ke kaki dapat berjalan dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan teori yang dijelaskan oleh (Priyanto, 2012) yaitu apabila aliran darah yang lancar, maka sensitivitas dan sirkulasi darah ke kaki juga baik dan dapat mencegah terjadinya matirasa atau gangguan pada kaki. Dari penelitian ini, dapat diketahui bahwa sebelum dilakukan senam diabetik risiko terjadinya ulkus diabetik lebih tinggi diabadikan dengan risiko terjadinya ulkus diabetik setelah diberikan perlakuan senam diabetes mellitus.

Soegondo dan Sidartawan (2000) menuliskan sebagai usaha pencegahan penyakit DM agar tidak menjadi lebih lanjut banyak orang yang mengikuti aktivitas fisik seperti olahraga untuk menjaga kesehatannya. Terlebih untuk penderita DM yang tidak tergantung insulin, mengalami perubahan yang

mencolok jika aktifitas fisik seperti olahraga dilakukan secara teratur gula darah akan menurun atau terkendali hal tersebut terjadi karena aktifitas fisik mampu meningkatkan perbaikan antara insulin dan sel reseptornya, sehingga gula didalam darah mampu bertranspor maksimal guna untuk mencukupi kebutuhan kalori.

Penderita diabetes mellitus yang telah mengalami penyakit DM bertahun-tahun akan berisiko terjadi ulkus diabetik. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yaitu Hondro (2011) yang menyampaikan mengenai penelitiannya bahwa terdapat pengaruh senam diabetes mellitus terhadap kadar gula darah dan penelitian yang dilakukan oleh Karinda (2013) dengan hasil bahwa terdapat pengaruh senam diabetes mellitus terhadap profil lipid pasien DM tipe 2. Pada penelitian ini, peneliti memberikan perlakuan yaitu pemberian latihan senam diabetes mellitus selama 12 kali pertemuan. Pada pelaksanaan senam, responden diajarkan senam diabetes mellitus sesuai dengan prinsip *CRIPE*. Responden juga diberikan informasi mengenai pentingnya olahraga untuk pasien DM.

Aktivitas seperti senam sehat diabetes mellitus membutuhkan energi (ATP) yang cukup banyak. Pada saat melakukan olahraga, aktivitas otot seseorang menjadi meningkat sehingga memerlukan kebutuhan energi yang lebih dari biasanya. Hal ini menjadikan adanya suatu proses peningkatan glikogenolisis di otot dan peningkatan ambilan glukosa (Ganong, 2008). Konsentrasi ATP di dalam serabut otot dalam penggunaan energi saat melakukan senam hanya terdapat sekitar 4 milimolar, hanya cukup untuk mempertahankan kontraksi penuh selama 1 sampai 2 detik, sehingga perlu adanya sumber energi lain. Sumber energi pertama yang digunakan untuk menyusun ATP adalah substansi kreatin

fosfat. Ikatan fosfat yang berenergi tinggi dipecah sehingga menyebabkan ion fosfat baru terikat pada ADP untuk menyusun kembali ATP. Jumlah total kreatin fosfat pada serabut otot sangat kecil sehingga kombinasi energi dari ATP cadangan dan kreatin fosfat di dalam otot dapat menimbulkan kontraksi otot maksimal hanya 5 sampai 8 detik (Guyton & Hall, 2007).

Energi kedua yang digunakan untuk menyusun kembali kreatin fosfat ATP adalah melalui proses glikogenolisis yaitu glikolisis dari glikogen sebelumnya tersimpan dalam sel otot. Pemecahan glikogen secara enzim menjadi asam piruvat dan asam laktat yang berlangsung dengan cepat membebaskan energi yang digunakan untuk mengubah ADP menjadi ATP (Guyton & Hall, 2007). Energi disimpan dalam ikatan antara residu asam fosfat dan senyawa organik tertentu. Karena energi yang terdapat dalam ikatan di senyawa fosfat ini sangat tinggi akan dilepaskan energi yang sangat besar (Ganong, 2008).

Membran sel otot dalam keadaan olahraga menjadi permeabel dengan alasan yang tidak dimengerti terhadap glukosa darah sehingga glukosa darah tetap dapat masuk ke sel dan diproses menjadi ATP melalui proses glikolisis walaupun tanpa insulin akibat proses kontraksi itu sendiri (Bruce dkk., 2004 dalam Rasidlamir dkk, 2012). Ikatan ATP akan memicu fosforilasi dari subunit  $\beta$  melalui enzim tyrosine kinase. Fosforilasi tyrosine pada substrat intraseluler ini disebut sebagai (IRS). IRS dapat mengikat molekul-molekul sinyal yang lain, yang dapat mengaktifasi insulin. IRS merupakan IRS penting di liver, yang berfungsi dalam aktivitas perifer dari insulin dalam peningkatan dari sel  $\beta$

pankreas. Persetujuan otot rangka memiliki kemampuan besar dalam penyerapan glukosa darah yang independen untuk efek insulin. Kegiatan latihan menyebabkan rangsangan dan perubahan GLUT - 4 pembawa bentuk dan transfer ke membran sel dan meningkatkan penyerapan cepat glukosa melalui otot kerangka aktif melalui operator protein. Latihan dengan peningkatan ekspresi gen GLUT4 meningkatkan kandungan GLUT4 otot. Peningkatan GLUT4 tipe diabetes 2 orang tercatat 22 % setelah periode aktivitas tubuh. rata-rata gula darah menurun setelah 4 minggu yang diuji pada pelatihan aerobik (Rasidlamir dkk, 2012).

Senam dalam jangka waktu lama menyebabkan peningkatan oksidasi lemak dan penurunan trigliserida pada pasien DM tipe 2, selain itu juga ditunjukkan dengan peningkatan aktivitas lipoprotein lipase menyebabkan peningkatan penyerapan trigliserida yang merupakan salah satu penyebab perubahan positif yang terjadi pada profil lipid pasien DM tipe 2 setelah senam. Perubahan positif yang terjadi pada profil lipid juga dibuktikan dengan meningkatkan kadar HDL dan menurunkan kadar LDL, trigliserida, total kolesterol dan BMI pada pasien DM tipe 2 (Rasidlamir dkk, 2012). Menurunnya lemak dalam tubuh sangat bermanfaat untuk menurunkan gula darah. Lemak adalah materi yang menghambat pemasukan gula ke dalam sel. Semakin sedikit lemak yang berada di dalam sel, maka jumlah gula yang berhasil masuk ke dalam sel semakin meningkat (Lingga, 2012).

Menurut Santoso dalam Suryanto (2008) olahraga dapat mengurangi rasa cemas terhadap penyakitnya, timbul rasa senang dan lebih percaya diri serta pada akhirnya kualitas hidupnya meningkat meskipun dia menderita penyakit menahun.

Pada saat glukosa habis dibakar ketika olahraga maka endorphine mulai muncul. Aktivitas olahraga yang teratur untuk membakar glukosa melalui aktivitas otot yang akan menghasilkan ATP sehingga endorfin akan muncul dan membawa rasa nyaman, senang, dan bahagia. Sistem simpatis juga menstimulasi medulla adrenal untuk melepaskan hormone epinefrin (adrenalin) dan norepinefrin ke dalam pembuluh darah, sehingga berdampak meningkatkan denyut jantung dan tekanan darah, dan norepinefrin secara tidak langsung melalui aksinya pada kelenjar hipotalamus melepaskan gula dari hati (Primadita, 2011).

Beta endorfin dan enkephalin menimbulkan rileks dan senang (Mahardika,dkk, 2012). Adrenocorticotropin Hormone (ACTH) mengalami peningkatan sekresi sehingga menstimulasi lapisan luar kelenjar adrenal (korteks adrenal) dan menyebabkan pelepasan hormon (salah satu yang utama adalah kortisol) yang mengatur kadar glukosa dan mineral tertentu (Primadita, 2011).

Mekanisme lokal yang mempertahankan sejumlah besar aliran darah atau saat olahraga adalah penurunan  $PO_2$  jaringan, peningkatan  $PCO_2$  jaringan dan akumulasi  $K^+$  serta metabolit vasodilator. Suhu meningkat pada otot yang aktif, dan hal ini menambah dilatasi pembuluh darah. Dilatasi sfingter prakapiler dan anterior menyebabkan peningkatan 10-100 kali lipat jumlah kapiler yang terbuka (Ganong, 2008). Pada mulanya keadaan aterosklerosis dapat menyebabkan mati rasa pada kaki. Penderita yang sudah lama akan memiliki masalah sirkulasi yang lebih serius karena kerusakan aliran darah yang melalui arteri kecil. Hal ini akan menambah kerentanan terhadap luka-luka di kaki yang memerlukan waktu yang lama untuk disembuhkan dan bahaya infeksi (PERKENI, 2011).

Respon terhadap olahraga yang melibatkan kontraksi otot isotonik juga serupa karena terjadi peningkatan segera frekuensi denyut jantung, namun berbeda karena terjadi peningkatan isi sekuncup. Selain itu, pada otot yang aktif terjadi penurunan netto resistensi total akibat vasodilatasi. Curah jantung yang meningkat saat melakukan olahraga dapat melebihi 35L/mnt, yaitu jumlah setara dengan peningkatan konsumsi O<sub>2</sub>. Terjadi peningkatan aliran balik vena, walaupun peningkatan ini bukan merupakan penyebab utama peningkatan curah jantung. Saat berolahraga jumlah darah yang dimobilisasi dari daerah splanknik dan tempat cadangan lain dapat meningkatkan jumlah darah di arteri hingga sebanyak 30 % (Ganong, 2008). Dengan aliran darah yang lancar, maka sensitivitas dan sirkulasi darah ke kaki juga baik dan dapat mencegah terjadinya matirasa atau gangguan pada kaki (Priyanto, 2012).

Dari beberapa teori yang telah dijelaskan dan dari hasil penelitian yang didapat maka dapat diketahui adanya dampak positif yang didapatkan dari latihan senam diabetes mellitus. Penurunan risiko ulkus diabetik pada kelompok perlakuan yang lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol membuktikan teori diatas yang menyebutkan bahwa senam diabetes mellitus dapat memperlancar aliran darah yang dapat memperbaiki sensitivitas dan sirkulasi pada kaki untuk mencegah matirasa atau gangguan pada kaki. Pada kelompok kontrol juga mengalami penurunan akan tetapi bukan karena senam diabetes mellitus namun dari faktor responden itu sendiri yang sudah memiliki informasi, kesadaran yang cukup untuk pengelolaan DM.

### 5.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan yang membuat hasil penelitian mempunyai kekurangan dan memerlukan penelitian yang lebih baik.

a. Jenis penelitian

Pada penelitian ini kontrol terhadap *confounding variable* tidak bisa dikontrol dengan baik seperti pada penelitian *true eksperiment*.

b. Teknik pengambilan sampel

Data yang tidak lengkap dari Puskesmas mengakibatkan peneliti mencari alamat pasien DM satu per satu sehingga membutuhkan waktu yang lama.

c. Waktu penelitian

Waktu penelitian sesuai dengan target yaitu satu bulan namun pada pelaksanaan senam ada yang tidak sesuai dengan waktu yang ditetapkan karena cuaca yang sedang hujan pada saat melakukan perlakuan senam diabetes mellitus sehingga responden sering datang terlambat.

d. Responden penelitian

Tempat tinggal responden saling berjauhan sehingga sulit untuk berkumpul dan harus mendatangi satu per satu responden yang tidak datang untuk senam.

e. Faktor Lingkungan

Pada saat pelaksanaan penelitian, faktor cuaca sangat mempengaruhi kendala dalam penelitian ini. Pada pelaksanaan senam tidak semua hadir dalam latihan tersebut, beberapa responden juga ada yang tidak hadir dikarenakan faktor cuaca dan kesibukan pribadi sehingga peneliti menggunakan waktu lain yaitu

keesokan harinya untuk mengunjungi rumah masing-masing responden dan memberikan latihan secara mandiri di rumah responden tersebut.

f. Tempat penelitian

Tempat latihan senam dari awal direncanakan untuk dilakukan di halaman kantor PT.Telkom Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember. Namun dikarenakan hujan, responden dan peneliti tidak dapat melakukannya di halaman PT.Telkom Rambipuji, akhirnya peneliti menggunakan salah satu rumah responden untuk pelaksanaan senam.

## BAB 6. KESIMPULAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan uraian pembahasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa pengaruh latihan senam diabetes mellitus terhadap risiko ulkus diabetik pada klien DM tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember adalah sebagai berikut:

- 6.1.1 Karakteristik responden pada distribusi umur menunjukkan bahwa usia rata-rata adalah 56 tahun dengan lama responden mengalami DM tipe 2 rata-rata 54,7 bulan. Rata-rata KGD yaitu 219,23, rata-rata IMT yaitu 24,02. Nilai rata-rata ABI yaitu 1,08. Jenis kelamin pada kelompok perlakuan yaitu sebagian besar perempuan. Sebagian besar tingkat pendidikan responden adalah SD. Berdasarkan jenis pekerjaan sebagian besar responden kelompok perlakuan dan kontrol yaitu sebagai wiraswasta. Konsumsi obat pada kelompok perlakuan yaitu 24 orang dengan mayoritas menggunakan obat resep dokter;
- 6.1.2 Terdapat risiko ulkus diabetik pada kelompok perlakuan yaitu sebelum dilakukan senam sebagian besar pada kategori sangat rendah dan setelah dilakukan senam diabetes mellitus mayoritas berada pada kategori sangat rendah.
- 6.1.3 Terdapat risiko ulkus diabetik pada kelompok kontrol yaitu pada saat *pretest* lebih dari separuh berada pada kategori sangat rendah dan pada saat *posttest* tetap berada pada kategori sangat rendah.

- 6.1.4 Terdapat perbedaan signifikan risiko ulkus sebelum dilakukan senam diabetes mellitus dengan setelah dilakukan senam diabetes mellitus pada kelompok kontrol ( $p = 0,000$ );
- 6.1.5 Terdapat perbedaan signifikan risiko ulkus pada saat *pretest* dengan *posttest* pada kelompok kontrol ( $p = 0,029$ );
- 6.1.6 Terdapat perbedaan signifikan risiko ulkus diabetik pada kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol yaitu ( $p = 0,047$ ).

## 6.2 Saran

Penelitian yang dilakukan ini selain memberikan suatu kesimpulan hasil, tetapi juga memberikan saran pada berbagai pihak untuk dapat membantu meningkatkan kesehatan dan mencegah komplikasi pada Pasien DM tipe 2. Saran-saran tersebut antara lain sebagai berikut:

### 6.2.1 Bagi Penelitian

Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menggunakan waktu penelitian yang lebih lama untuk melihat perbedaan nilai risiko ulkus. Selain itu untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan senam diabetes mellitus dan perencanaan diet terhadap terjadinya risiko ulkus;

### 6.2.2 Bagi Masyarakat

Masyarakat terutama pasien DM dapat mengaplikasikan senam diabetes mellitus secara teratur sehingga terjadi perbaikan kondisi kesehatan, menurunkan kadar glukosa darah yang secara langsung dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

### 6.2.3 Bagi Profesi Keperawatan

Profesi keperawatan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan untuk memberikan edukasi dan pelatihan secara mandiri terhadap pasien terkait pelatihan senam DM.

### 6.2.4 Bagi instansi kesehatan

Instansi kesehatan diharapkan dapat memperhatikan mengenai hal-hal baru selain pengobatan medis salah satunya yaitu mengembangkan senam diabetes mellitus dalam suatu program pelaksanaan penanggulangan DM dan untuk mencegah komplikasi yang dapat muncul. Dukungan dan arahan dari instansi kesehatan sangat penting untuk menumbuhkan kesadaran masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. 2013. Position statement: *Standards of Medical Care in Diabetes*. [serial online] [http://care.diabetesjournals.org/content/33/Supplement\\_1/S11.full.pdf+html](http://care.diabetesjournals.org/content/33/Supplement_1/S11.full.pdf+html). [12 Oktober 2014].
- American Diabetes Association. 2014. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus: Diabetes Care Volume 3, Supplement, January 2014. [serial online] [http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement\\_1/S81.full.pdf+html](http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement_1/S81.full.pdf+html) [12 Desember 2014]
- American Physical Therapy Association. 2007. *Physical Fitness and Type 2 Diabetes Based on Best Available Evidence*. [serial online] [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=15&ved=0CD4QFjAEOAo&url=http%3A%2F%2Fwww.apta.org%2FuploadedFiles%2FAPTAorg%2FPractice\\_and\\_Patient\\_Care%2FPatient\\_Care%2FPhysical\\_Fitness%2FMembers\\_Only%2FPocketGuide\\_Diabetes.pdf&ei=vzzSVLfXHcugugTBjYGoDg&usg=AFQjCNHzp5\\_oewigFH77AUs6aCnbW9c2sw](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=15&ved=0CD4QFjAEOAo&url=http%3A%2F%2Fwww.apta.org%2FuploadedFiles%2FAPTAorg%2FPractice_and_Patient_Care%2FPatient_Care%2FPhysical_Fitness%2FMembers_Only%2FPocketGuide_Diabetes.pdf&ei=vzzSVLfXHcugugTBjYGoDg&usg=AFQjCNHzp5_oewigFH77AUs6aCnbW9c2sw) [05 Februari 2015].
- Anisa, F., Viryawan, C., dan Santoso, F. 2014. *Hipoksia Berpeluang Mencegah Kerusakan Sel  $\beta$  Pankreas pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2: Tinjauan Biologi Molekular*. [serial online] <http://www.kalbemed.com/Portals/6/09214Peranan%20C%20Scan%20Kepala%20dalam%20Diagnosis%20Nyeri%20Kepala%20Kronis.pdf>. [19 januari 2015].
- Armstrong D. G., Singh N., Lipsky B. A. 2005. *Preventing foot ulcers in patients with diabetes*. JAMA.
- Arief, F. 2008. *Profil Penderita Diabetes Mellitus dengan Ulkus Kaki di SMF Penyakit Dalam RSUD dr. Soebandi Jember Periode Januari 2003-Desember 2007*. [skripsi]. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- Ariyanti. 2012. *Hubungan Perawatan Kaki Dengan Risiko Ulkus Kaki Diabetes di RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta*. [Thesis] Depok : Universitas Indonesia.
- Azwar. 2010 *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Canadian Association of Wound Care. 2011. *A 60 second foot exam for people with diabetes*. [serial on line] [http://cawc.net/images/uploads/store/inlow\\_Tool.pdf](http://cawc.net/images/uploads/store/inlow_Tool.pdf). [15 Oktober 2014].
- Dahlan. 2006. *Statistika untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: PT. Arkans.

- Declori, E., Karimi, J., Manaf, A dan Syahbuddin., S. 2008. *Profil Ulkus Diabetik pada Penderita Rawat Inap di Bagian Penyakit Dalam RSUP Dr M. Djamil Padang*. [serial on line] <http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Findonesia.digitaljournals.org%2Findex.php%2Fidnmed%2Farticle%2Fdownload%2F561%2F557&ei=ZmF8VJnDLIqjugSOrYD4Bg&usg=AFQjCNF43TPV4wtP5fDEs5ArGHvgFFygw&bvm=bv.80642063,d.c2E&cad=rja>. [1 Desember 2014].
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2012. *Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan Penyakit Tidak Menular*. [serial online]. <http://www.depkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/buletin/buletin-ptm.pdf>. [22 November 2014].
- Departemen Kesehatan RI. 2013. *Diabetes Melitus Penyebab Kematian Nomor 6 Di Dunia: Kemenkes Tawarkan Solusi Cerdik Melalui Posbind* [serial on line] <http://www.depkes.go.id/article/view/2383/diabetes-melituspenyebab-kematian-nomor-6-di-dunia-kemenkes-tawarkan-solusi-cerdikmelaluiposbin-du.html#sthash.EXkWRG1h.dpuf> [22 Desember 2014].
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. 2010. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2010*. Surabaya: Dinas Kesehatan Jawa Timur.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Jember. 2010. *Laporan Kunjungan (LBI) DM Kabupaten Jember Tahun 2010*. Jember: Dinas Kesehatan Kabupaten Jember
- Dinas Kesehatan Kabupaten Jember. 2014. *Laporan Kunjungan (LBI) DM Kabupaten Jember Tahun 2014*. Jember: Dinas Kesehatan Kabupaten Jember.
- Ekawati. 2010. *Upaya Mencegah Penyakit Jantung dengan Olahraga*. Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta: Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Fakultas Keguruan dan Ilmu.
- Eko, A. (2010). *Hubungan Aktivitas Fisik Dan Istirahat Dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus Rawat Jalan RSUD. Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto*. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Ferawati, Ira. 2014. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Ulkus Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto*. [serial online] <http://keperawatan.unsoed.ac.id/sites/default/files/SKRIPSI%20IRA%20FERAWATI%20G1D010015.pdf> [20 Aril 2015].

- Frykberg, R. G. 2002. *Diabetic Foot Ulcers: Pathogenesis and Management*. Des Moines University, Des Moines, Iowa.
- Frykberg, R. G dkk. 2006. *The Journal of Foot & Ankle Surgery : Diabetic Foot Disorders A Clinical Practice Guidelin*. [serial online] <https://www.acfas.org/Research-and-Publications/ClinicalConsensusDocuments/Diabetic-Foot-Disorders/>. [1 Desember 2014].
- Ganong, W. F. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 22. Alih bahasa oleh Brahm U. Pendit. Jakarta: EGC.
- Guyton & Hall. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 11. Alih bahasa oleh Irawati. Jakarta: EGC.
- Hastuti, R.T. 2008. *Faktor-Faktor Risiko Ulkus Diabetika Pada Penderita Diabetes Mellitus (Studi Kasus Di RSUD Dr. Moewardi Surakarta*. [serial online] [http://eprints.undip.ac.id/18866/1/Rini\\_Tri\\_Hastuti.pdf](http://eprints.undip.ac.id/18866/1/Rini_Tri_Hastuti.pdf). [18 Februari 2015].
- Hondro, E., & Sinaga, J. 2011. *Pengaruh Senam Diabetes Melitus Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Darusalam Medan 2011*.
- International Diabetes Federation. 2014. *Diabetes Atlas* [serial online] <http://www.idf.org/diabetesatlas>. [12 Desember 2014].
- Karinda, R. A. 2013. *Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus Terhadap Profil Lipid Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember* [skripsi] Jember: Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember.
- Kementrian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia. 2010. *Petunjuk Pelaksanaan Senam Diabetes Mellitus*. Kementrian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia.
- Lestari, M. A. 2013. *Gambaran Distribusi Faktor Risiko Pada Penderita Ulkus Diabetika di Klinik Kitamura PKU Muhammadiyah Pontianak* [serial online] <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jfk/article/viewFile/4142/4170> [19 Februari 2015].
- Leonardi, O., Mints, G dan Husain., M.A. 2003. *Beta-cell apoptosis in the pathogenesis of human type 2 diabetes mellitus* [serial online] <http://www.eje-online.org/content/149/2/99.short> [1 Desember 2014].

- Lingga, L. 2012. *Bebas Diabetes Tipe 2 Tanpa Obat*. Jakarta : PT. Agromedia Pustaka.
- Mahardika, J., Haryanto, J., dan Bakar, A. 2012. *Hubungan Keteraturan Mengikuti Senam Lansia dan Kebutuhan Tidur Lansia di Upt Pslu Pasuruan di Babat Lamongan*. [serial on line] <http://Journal.unair.ac.id/filerPDF/Jefry%20M.doc>. [18 Januari 2015].
- Mangoenprasodjo. (2005). *Olahraga Tanpa Terpaksa*. Yogyakarta: Thinkfresh.
- Mansjoer, A. G. 2005. *Kapita Selekta Kedokteran*. (Edisi Ketiga). Jakarta : Media Aesculapius.
- Misnandiarly. 2006. *Diabetes Mellitus: Gangren, Ulcer, Infeksi, Mengenal Gejala, Menanggulangi, dan Mencegah Komplikasi*. Jakarta : Pustaka Populer Obor.
- Murphy, C. A dkk. 2012. *Reliability and Predictive Validity of Inlow's 60 second diabetic foot Screen Tool*. [serial onlline] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22610110#>. [12 Desember 2014].
- Nanda, A. 2011. *Faktor-Faktor Resiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Ulkus Kaki Diabetes Di Poliklinik Khusus Penyakit Dalam Rsup. Dr. M. Djamil Padang Tahun 2010*. [Skripsi]. Universitas Andalas : Fakultas Keperawatan.
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. 2007. *Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku*. Cetakan Pertama. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurlaily. 2010. Analisis Beberapa Faktor Risiko Terjadinya Diabetes Mellitus pada RSUD dr. Mm. Dunda Limboto Kab.Gorontalo.[serial online]. <http://dc162.4shared.com/doc/nQxQGwrK/preview.html>. [1 Mei 2015].
- Nursalam. 2008. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan: Pedoman Skripsi, Tesis, dan Instrumen Penelitian Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Patricia E, G. 2012. *Nyeri Neuropatik Berkorelasi Dengan Terganggunya Kualitas Hidup Penderita Morbus Hansen*. Tesis. Denpasar : Universitas Udayana.

- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. 2011. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*. [serial online] <http://www.perkeni.org/> [1 Oktober 2014].
- Prabawati, R, K. 2012. Mekanisme Seluler dan Molekular Resistensi Insulin *e* [serial online] [http://repository.unand.ac.id/96/1/INSULIN\\_MEKANISME\\_SEKRESI\\_DAN\\_ASPEK\\_METABOLISME.doc](http://repository.unand.ac.id/96/1/INSULIN_MEKANISME_SEKRESI_DAN_ASPEK_METABOLISME.doc) [1 November 2014]
- Price, S., & Wilson, L. 2005. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses- Proses Penyakit*. (Edisi Keenam). Jakarta: EGC.
- Primadita, A. 2011. *Efektifitas intervensi terapi Musik Klasik terhadap stress*. Skripsi. Universitas Diponegoro.
- Priyanto, S. 2012. *Pengaruh Senam kaki Terhadap Sensitivitas Kaki dan Kadar Gula Darah Pada Agregat Lansia Diabetes Melitus di Magelang*. [Thesis] Universitas Indonesia : Fakultas Keperawatan.
- Purwanti, O, S. 2013 *Analisis Faktor-Faktor Risiko Ulkus Kaki Pada Pasien Diabetes Mellitus Di RSUD Dr. Moewardi*. Tesis. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Rashidlamir, A., et al. 2012. *The Effect of 4 Weeks Aerobik Training According with the Usage of Anethum Graveolens on Blood Sugar and Lipoproteins Profile of Diabetic Woman*. *Annals of Biological Research*. Vol 3 (9): 4313-4319. [serial online]. <http://scholarsresearchlibrary.com/ABR-vol3-iss9/ABR-2012-3-9-4313-4319.pdf> [13 Desember 2014].
- Riset Kesehatan Dasar. 2013. *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Tahun 2013*. [serial online]. [http://www.litbang.depkes.go.id/sites/download/rkd2013/Laporan\\_Riskesdas2013.PDF](http://www.litbang.depkes.go.id/sites/download/rkd2013/Laporan_Riskesdas2013.PDF). [12 Desember 2014].
- Riyadi, S., & Sukarmin. 2008. *Asuhan Keperawatan pada Pasien dengan Gangguan Eksokrin dan Endokrin pada Pankreas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rondhianto. 2011. *Pengaruh Diabetes Self Management Education dalam Discharge Planning terhadap Self Efficacy dan Self Care Behaviour Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2*. [Tesis]. Surabaya: Program Studi Magister Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga.

- \_\_\_\_\_. 2014. *Modul Praktikum Keperawatan Klinik :Gangguan Sirkulasi Darah Perifer Dan Pemeriksaan Ankle Brachial Pressure Indeks (Abpi)*. Jember : Universitas Jember.
- Rochmah, W. 2006 *Diabetes Melitus Pada Usia Lanjut*. Dalam : Aru W, dkk. Editor Ilmu Penyakit Dalam, Jilid III. Edisi keempat. Jakarta : FK UI.
- Santoso, M. 2008. *Senam Diabetes Indonesia Seri 4 Persatuan Diabetes Indonesia*. Jakarta :Yayasan Diabetes Indonesia.
- Setiadi. 2007. *Konsep dan Penulisan Riset Keperawatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Setiawati, dkk. 2012. *Comparison Of Antidiabetic Effects Of Honey, Glibenclamide, Metformin And Their Combination In The Streptozotocin Induced Diabetics Rat* [serial online] <http://kesmas.unsoed.ac.id/sites/default/files/file-unggah/Dody%20Novrial-9.pdf> [ 2 Mei 2015].
- Smeltzer, S. C., dan Bare, B. G. 2001. Terjemahan oleh Agung Waluyo dkk. *Buku Ajar Keperawatan Medikal-Bedah Brunner dan Suddarth*, Volume 2. Edisi 8. Jakarta: EGC.
- Sugiarto, I. (2013). *Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Terjadinya Ulkus Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Rsud. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto*. Skripsi. Purwokerto: Univeritas Jenderal Soedirman
- Sugiyono. 2012. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Soegondo & Sidartawan. *Pelaksanaan Diabetes Melitus Terpadu* : Jakarta: FKUI.
- Sukatemin. 2013. *Kajian Hubungan Nilai HbA1C, Hiperglikemia, Dislipidemia dan Status Vaskuler (Berdasarkan Pemeriksaan Ankle Brachial Index/ABI)* [serial online] <http://thesis.umy.ac.id/datapublik/t35430.pdf> [5Mei 2015].
- Suryanto. 2009. *Peran Olahraga Senam Diabetes Indonesia Bagi Penderita Diabetes Mellitus*. *Medikora*. [serial online] [http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/131808680/1.Peran%20Senam%20Diabetes%20Indnesi%20bagi%20Penderita%20Diabetes%20Mellitus%20\(%20Medikora,%20\)tober%202009\).pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/131808680/1.Peran%20Senam%20Diabetes%20Indnesi%20bagi%20Penderita%20Diabetes%20Mellitus%20(%20Medikora,%20)tober%202009).pdf). [ 28 Oktober 2014].
- Sutirtayasa I. W. P dkk. 2011. *Hubungan Positif Antara Ulkus Kaki Diabetik Dengan Persentase Sel Bemarkah Cd4+ Pembawa Malondialdehid*. Bali : Udayana University.

- Suyono, S. 2009. *Kecenderungan Peningkatan Jumlah Penyandang Diabetes*. Dalam Soegondo, et al (Ed). *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Edisi ke-2. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Tandra, Hans. 2013. *Life Health with Diabetes*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Waluyo, S. 2009. *100 Question & Answer Diabetes*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- Waspadji, S. 2006. . *Buku Ajar Penyakit Dalam*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI
- Wijonarko. 2010. *Tehnik Dressing Pada Ulkus Kaki Diabetikum*. [serial on line]. <http://www.fik.ui.ac.id/pkko/files/Manajemen%20Ulkus%20Kaki%20Diabetik.rtf> [13 Oktober 2014].
- Willey, J & Sons. 2014. *Assessment And Management Of Hypoglycemia In Children And Adolescents With Diabetes* [serial online] [https://www.ispad.org/sites/default/files/resources/files/12assessment\\_and\\_management\\_of\\_hypoglycemia\\_in\\_children\\_and\\_adolescents\\_with\\_diabetes.pdf](https://www.ispad.org/sites/default/files/resources/files/12assessment_and_management_of_hypoglycemia_in_children_and_adolescents_with_diabetes.pdf) [ 9 Februari 2015].
- World Health Organization (WHO). 2012. *Adherence To Long-Term Therapies Evidence for Action*. [serial online] adherence@who.int [2 Oktober 2014].
- World Health Organization (WHO). 2000. *Pencegahan Diabetes Mellitus (Laporan Kelompok Studi WHO)*. alih bahasa dr. Arisman. Cetakan I. Jakarta: Hipokrates.
- Wonodirekso, S. & Pattiradjawane, D. 2010. *Peran Depkes dalam, Pemberdayaan, Pendayagunaan, dan Pengembangan Karir Dokter Layanan Primer dalam Rangka Mencapai Target “MDGs”*. [serial on line]. <http://indonesia.digitaljournals.org/index.php/idnmed/article/viewFile/713/716>. [12 Desember 2014].
- Yuanita.A. 2013. *Pengaruh DSME Terhadap Resiko Terjadinya Ulkus Diabetik Pada Pasien Rawat Jalan dengan Diabetes Mellitus (DM) Tipe 2 di RSD dr. Soebandi Jember* [Serial Online] <http://dspace.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/3164/Alvinda%20Yuanita%20%20092310101013.PDF?sequence=1> [ 27 Mei 2014].

# LAMPIRAN

**Lampiran A.Lembar *Informed*****SURAT PERMOHONAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dhara Ayu Prasetyorini (1123101010113)

Pekerjaan : Mahasiswa

Alamat : Jln. Kalimantan II

Bermaksud akan mengadakan penelitian dengan judul “Pengaruh Latihan Senam Diabetes Melitus Terhadap Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember”. Penelitian ini tidak menimbulkan akibat yang merugikan bagi anda sebagai responden. Penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi anda untuk menurunkan risiko terjadinya ulkus diabetik akibat diabetes mellitus tipe 2. Kerahasiaan semua informasi akan dijaga dan dipergunakan untuk kepentingan penelitian. Jika Anda tidak bersedia menjadi responden, tidak ada ancaman bagi Anda maupun keluarga. Jika Anda bersedia menjadi responden, saya mohon kesediaan untuk menandatangani lembar persetujuan yang saya lampirkan. Atas perhatian dan kesediaannya menjadi responden saya ucapkan terima kasih.

Hormat saya,

Peneliti

**Lampiran A2. Lembar *Consent***

KODE RESPONDEN:
-----------------

**SURAT PERSETUJUAN**

Setelah saya membaca dan memahami isi dan penjelasan pada lembar permohonan menjadi responden, maka saya bersedia turut berpartisipasi sebagai responden dalam penelitian yang akan dilakukan oleh mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember, yaitu:

Nama :

Pekerjaan :

Judul : “ Pengaruh Latihan Senam Diabetes Melitus Terhadap Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember”

Saya memahami bahwa penelitian ini tidak membahayakan dan merugikan saya maupun keluarga saya, sehingga saya bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.

Jember, Maret 2015

(.....)

Nama terang dan tanda tangan

## Lampiran B. Lembar Wawancara

KODE RESPONDEN :
------------------

## Petunjuk Pengisian:

- A. Beritahukan pada responden untuk memilih jawaban yang sesuai dengan keadaan responden.
- B. Isilah titik-titik sesuai dengan jawaban responden.

## KARAKTERISTIK RESPONDEN

- 1) Nama: .....
- 2) Umur: ..... tahun
- 3) Jenis kelamin:
  1. Laki-laki
  2. Perempuan
- 4) Status merokok:
  1. Ya
  2. Tidak
- 5) ABI :.....
- 6) Lama mengalami DM: ..... Tahun
- 6) Konsumsi obat:
  1. Ya :.....
  2. Tidak
7. Pendidikan:
  1. Tidak sekolah
  2. Sekolah
    - a. SD
    - b. SMP
    - c. SMA
    - d. Perguruan tinggi
8. Pekerjaan:
  1. PNS
  2. WIRASWASTA
  3. PETANI

4. Lain-Lain:.....

## C.Lampiran Observasi Ulkus Diabetik



**LEMBAR OBSERVASI ULKUS DIABETIK**  
***INLOW'S 60 SECOND DIABETIC FOOT***  
***SCREEN SCREENING TOOL***

Nama Responden :

Kode Responden :

Alamat :

NO	NILAI RISIKO ULKUS DIABETIK	KEAKTIFAN		KELUHAN
		YA	TIDAK	
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				

### D. Lampiran Skrining Responden Senam DM



## LEMBAR SKRINING RESPONDEN SENAM DIABETES

Nama Responden :

Kode Responden :

Alamat :

No	Indikator	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
1.	Tidak makan maksimal 2 jam sebelum latihan senam				
2.	TTV :				
	1. Tekanan Darah < 180 mmHg				
	2. Nadi Interval 60% (220-umur) – 79%(220-umur)				
	3. Nilai HR				
3.	Tidak minum obat hipoglikemi sebelum senam				
4.	Tanda-tanda hipoglikemia:				
	<b>Ringan:</b>				
	1. Gemetar				
	2. Gelisah				
	3. Takikardi				
	4. Nafas meningkat				
	5. Lapar				
	6. Mual				
	7. Tekanan darah turun				
	<b>Sedang:</b>				
	1. Sakit kepala				
	2. Vertigo				
	3. Penurunan konsentrasi				
	4. Penurunan fungsi rasa				
	5. Gangguan gerak				
	<b>Berat:</b>				
	1. Kejang				
	2. Penurunan kesadaran				
5.	Tanda Hiperglikemi berat :				
	Poliuri				
	Lemah				

No	Indikator	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
6.	Pemeriksaan KGD				
	70mg/dL – 300 mg/dL				

Keterangan :

1. Ya =  $\sqrt{\quad}$
2. Tidak = X

**KETENTUAN :**

a. Hipoglikemia ringan dan sedang

1. Diberikan 150-200 ml teh manis atau jus buah atau 6-10 butir permen atau 2-3 sendok teh sirup atau madu
2. Bila gejala tidak berkurang dalam waktu 15 menit, ulangi pemberian
3. Tidak dianjurkan mengkonsumsi makanan yang tinggi kalori, seperti coklat, kue, donat, ice cream dan cake.

b. Hipoglikemia berat

1. Tergantung pada tingkat kesadaran klien
2. Bila klien dalam keadaan tidak sadar, jangan memberikan makanan atau minuman karena akan meningkatkan resiko terjadinya aspirasi pada penderita.

NB : pemeriksaan ulang dilakukan setelah 10-15 menit.

Sumber : Rondhianto (2014); Apta (2007), Suryanto (2008); Smelzler & Bare (2008); PERKENI (2011); Willey, J & Sons(2014).



## Lampiran F. SOP Senam Diabetes Melitus

 <b>PSIK UNIVERSITAS JEMBER</b>		<b>JUDUL SOP</b>  <b>SENAM SEHAT DIABETES MELLITUS</b>		
		<b>PROSEDUR TETAP</b>	<b>NO DOKUMEN :</b>  <b>TANGGAL TERBIT :</b>	<b>NO REVISI</b> :
1.	PENGERTIAN	Senam dengan gerakan ritmis yang dilakukan 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan dengan durasi latihan 30-60 menit dengan intensitas 60-80% nadi maksimum.		
2.	TUJUAN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membantu Membakar Kalori Dan Dapat Mengurangi Berat Badan.</li> <li>2. Meningkatkan Jumlah Reseptor Pada Dinding Sel Tempat Insulin Melekatkan Diri.</li> <li>3. Meningkatkan Kadar Kolesterol HDL Dan Mengurangi Kadar Kolesterol LDL.</li> <li>4. Membantu Melepaskan Kecemasan, Stres Dan Ketegangan Sehingga Memberikan Rasa Sehat dan Bugar.</li> </ol>		
3.	INDIKASI	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klien diabetes mellitus dengan KGD lebih dari 70 mg/dL dan tidak melebihi 300 mg/dL;</li> <li>2. Tanda-tanda vital dalam keadaan normal.</li> </ol>		
4.	KONTRAINDIKASI	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klien dengan gangguan metabolik berat;</li> <li>2. Klien dengan kadar gula darah kurang dari 70 mg/dL atau lebih dari 300 mg/dL.</li> <li>3. Klien dengan gangguan persendian;</li> </ol>		

		<p>4. Klien dengan komplikasi serius (hipoglikemia, hiperglikemia, gagal ginjal kronis, congestive heart failure (CHF));</p> <p>5. Klien DM tipe 2 yang mengonsumsi obat hipoglikemia sebelum senam.</p> <p>6. Klien DM Tipe 2 yang dilarang melakukan olahraga oleh dokter.</p>
5.	PERSIAPAN PASIEN	<p>1. Pastikan identitas klien.</p> <p>2. Observasi kondisi klien, pastikan klien siap untuk melakukan senam.</p> <p>3. Pastikan kemampuan klien melaksanakan senam.</p> <p>4. Pastikan klien menggunakan alas kaki yang tepat.</p> <p>5. Beri penjelasan pada klien tentang senam diabetes meliputi: pengertian, tujuan, manfaat, dan teknik pelaksanaannya.</p> <p>6. Persiapkan tempat senam yang tenang dan nyaman</p>
6.	PERSIAPAN ALAT	<p>1. Tape/laptop</p>
7.	<p>CARA BEKERJA</p> <p>TAHAP KERJA</p> <p>1. Beri salam pada klien.</p> <p>2. Jelaskan pada klien tentang senam diabetes meliputi: manfaat dan lamanya senam yang akan diberikan.</p> <p>3. Beri kesempatan pada klien untuk bertanya.</p> <p>4. Siapkan peralatan yang diperlukan.</p> <p>5. Lakukan pemeriksaan denyut nadi istirahat dengan cara meletakkan 2 jari pada pergelangan tangan (jari telunjuk dan jari tengah) dan rasakan denyutan nadi radialis kemudian hitung denyutan selama 1 menit.</p> <p>6. Sikap awal berdiri tegak, menghadap kedepan, kedua lengan lurus disisi tubuh, telapak tangan lurus menghadap ke dalam, jari-jari tangan rapat menempel di samping paha, kedua kaki di buka selebar bahu pandangan lurus kedepan.</p>	



7. Gerakan pemanasan.

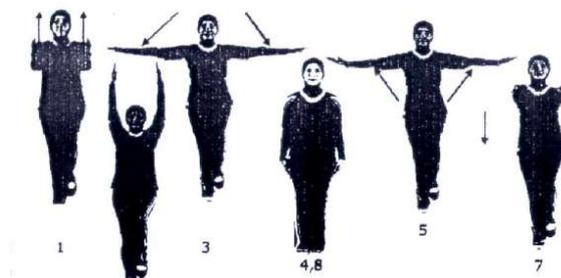
8. Latihan pertama.

a. 1x8 hitungan pertama Jalan di tempat dimulai dari kaki kiri, ayunkan lengan kanan, dan kiri secara bergantian (1x8).



b. 1x 8 kedua

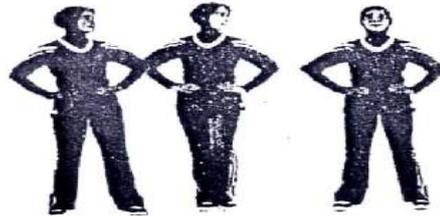
Jalan di tempat dengan mengangkat kedua tangan ke atas melalui depan badan telapak tangan menghadap ke atas jari-jari rapat sambil menarik nafas. Turunkan lengan melalui samping sambil membuang nafas. Kemudian kedua lengan diangkat sambil menarik nafas melalui samping badan ke atas dan membuang nafas ketika kedua lengan berada di depan.



c. (1x8 hitungan ketiga).

Melangkah ke kiri dan ke kanan sambil menolehkan kepala ke kiri dan ke

kanan kedua tangan di pingang



d. 1x8 keempat

Merapatkan kedua kaki sambil mengelengkan kepala ke kiri dan ke kanan, kedua tangan di pinggang.



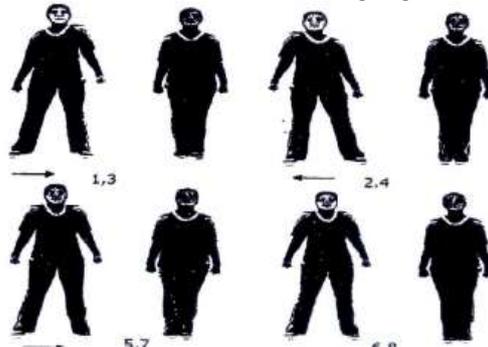
Ulangi

gerakan

1x8 pertama, kedua, ketiga dan keempat ke arah kanan.

1. Latihan Kedua

a. Melangkah ke kiri dan kanan sambil mengangkat bahu kanan dan kiri.



b. Melangkah ke depan dan belakang sambil memutar kedua bahu ke depan dan belakang



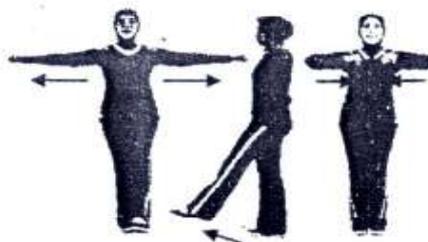
c. Ulangi gerakan a dan b dengan menggerakkan sisi kiri dan kanan dengan hitungan 2x8.

2. Latihan ketiga

a. Melangkah ke kiri dan kanan 2 langkah sambil menumpuk kedua tangan di depan dada bergantian dengan mengepalkan tangan (1x8 hitungan pertama).



b. Kaki menendang rileks ke depan sambil lengan membuka ke samping (1x8 hitungan kedua).



c. Ulangi gerakan a-b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu

d. Ulangi lagi gerakan a-b ke sisi kiri dan ke sisi kanan dengan gerakan yang sama.

3. Latihan keempat

a. 1x 8 pertama

Memutar badan ke samping kiri dan kanan, tangan memukul dada kiri dengan tangan mengepal, tangan kiri menyiku ke belakang badan dengan tangan mengepal, diakhiri ujung kaki menyentuh lantai. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



b. 1x8  
Meliukan  
badan ke  
samping kiri

dan kanan. Membuka kaki 1,5 lebar bahu, kedua lengan ke samping kiri bahu. Mencondongkan badan kesamping kiri dengan tangan menyiku di atas kepala, tangan kiri menyiku di depan perut dengan tangan mengepal. Pandangan ke arah bahu dan akhiri dengan kaki kanan merapat. Ulangi

gerakan ke arah sebaliknya.

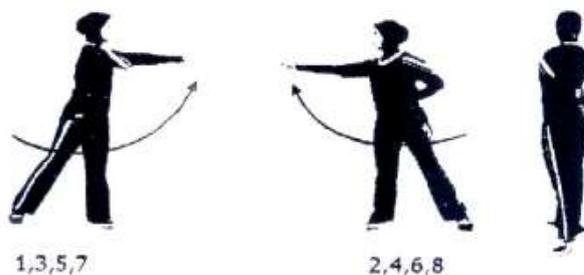


- c. Ulangi gerakan a-b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.
  - d. Ulangi lagi gerakan a-b ke sisi kiri dan ke sisi kanan dengan gerakan yang sama
4. Latihan kelima (peregangan dinamis dan statis)

Gerakan I

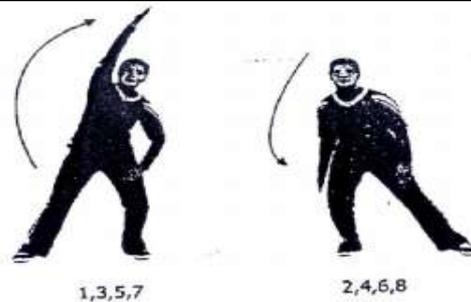
a. 1x8 pertama

Mengayunkan tangan ke kiri dan kanan. Kaki dibuka 1,5 lebar bahu sambil memutar badan ke samping kiri, tangan kanan mengayun setinggi bahu lurus ke samping kiri melalui depan perut, pandangan mengikuti jari tangan kanan, tangan kiri menyiku ke belakang dengan tangan mengepal dan diakhiri dengan ujung kaki kanan menyentuh lantai. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



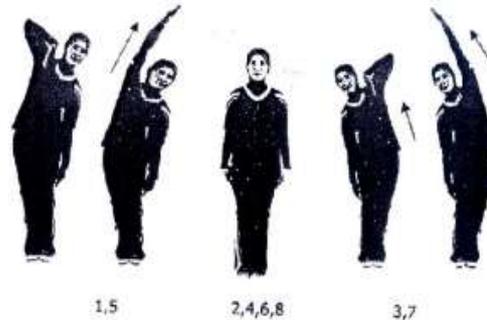
b. Gerakan I, 1x8 kedua

Mengayunkan tangan ke atas kepala dan ke samping badan. Membuka kaki 1,5 lebar bahu sambil mengayunkan lengan kanan ke atas lurus di samping telinga, lutut kiri ditekuk, lutut kanan lurus, pandangan lurus ke depan, tangan kiri menyiku dan menempel pada paha kaki kiri, badan condong ke arah kiri diagonal. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



c. Gerakan I, 1x8 ketiga

Merapatkan kaki dan mencondongkan badan ke kiri, kedua lutut ditekuk, lengan kanan lurus ke atas di samping telinga pandangan lurus ke depan. Kemudian badan kembali tegak kedua lutut diluruskan, kedua lengan kembali lurus di samping badan. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



d. Gerakan I, 1x8 keempat

Mencondongkan badan ke kiri dan memanjangkan badan ke atas. Posisi badan meliuk ke arah kiri, lengan kanan ke atas disamping telinga, lengan kiri menempel lurus disamping, kedua lutut ditekuk dan pandangan lurus kedepan. Kemudian badan kembali tegak, kedua lengan diluruskan ke atas di samping telinga, kedua lutut diluruskan selanjutnya kedua tumit jinjit, pandangan ke depan. Turunkan kedua lengan melalui samping badan dan kembali ke posisi awal.



e. Ulangi gerakan a-d dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.  
Gerakan II.

a. 1x8 pertama

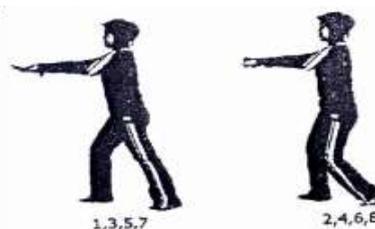
Mendorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan mendorong ke atas di samping telinga sambil membuka jari-jari. Kemudian luruskan tungkai dan angkat tumit kaki kiri

sambil menurunkan kedua lengan melalui sisi badan dengan menutup jari tangan satu per satu sampai mengepal dan menempel di samping paha.



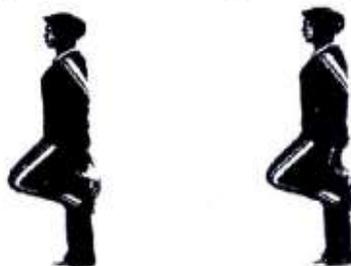
b. 1x8 kedua

Menekuk dan meluruskan tungkai kaki. Pertahankan posisi tungkai kaki sambil meluruskan lutut tungkai kiri, kedua lengan ke depan sejajar setinggi bahu, telapak membuka menghadap ke bawah. Tekuk lutut tungkai kiri dan telapak tangan dikepalkan.



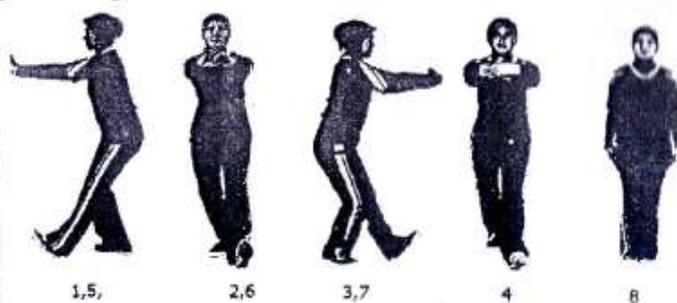
c. 1x8 ketiga

Latihan keseimbangan. Kaitkan kaki kiri dibelakang lutut tungkai kanan sambil kedua lengan ditarik ke samping paha, jari-jari membuka menghadap kebelakang. Putar kedua lengan menghadap ke depan.



d. 1x8 keempat

Dorong tungkai kaki kiri kedepan lurus dengan ujung jari kaki di angkat, lutut tungkai kanan di tekuk, kedua lengan mendorong lurus di depan dada dengan kedua telapak tangan menghadap keluar setinggi bahu dan ibu jari saling mengait. Badan agak sedikit condong ke depan. Kedua telapak tangan ditarik ke belakang menghadap ke depan. Dorong kedua telapak tangan ke depan menghadap ke dalam. Kedua telapak tangan ditarik ke belakang menghadap ke dalam. Tarik kembali tungkai kaki ke posisi siap.



e. Ulangi gerakan a-d dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

### Gerakan III

- a. Buka tungkai kaki kiri 1,5 lebar bahu, lutut tungkai kiri ditekuk tungkai kaki kanan diluruskan sambil meletakkan telapak tangan di belakang bahu kiri, tangan kiri mendorong siku kanan. Ulangi arah sebaliknya.



- b. 1x8 kedua

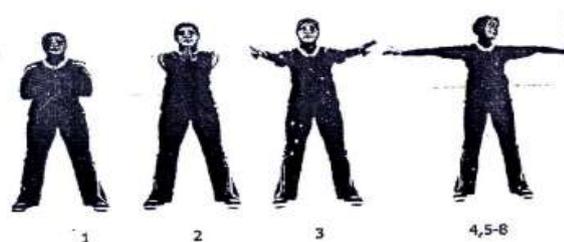
Luruskan kedua tungkai kaki sambil membuka kedua siku disamping di depan dada ke arah samping secara perlahan, telapak tangan menghadap ke bawah. Balikkan telapak tangan ke atas sambil menyusuri sisi badan dan telapak tangan terus menekan tubuh ke bawah dimulai dari pinggang, bokong, paha bagian belakang, betis sampai tumit dengan membungkukkan badan dengan lutut sedikit ditekuk. Telapak tangan menekan dan menyusuri ke arah atas dimulai dari punggung kaki, paha bagian depan, bokong, sampai pinggang sambil menegakkan badan dan meluruskan lutut.



- c. 1x8 ketiga

Kedua lengan diluruskan perlahan ke depan dengan kedua telapak tangan bertemu rapat setinggi bahu. Kedua lengan membuka ke samping lurus dengan jari-jari terbuka renggang, dan telapak menghadap ke atas sedikit diputar ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 3-4 sambil

memalingkan kepala ke arah kiri, pandangan melihat tangan kiri.



d. 1x8 keempat

Mengangkat kedua tangan membentuk huruf V, sambil menarik nafas, telapak tangan saling berhadapan dan dagu agak diangkat ke atas. Turunkan kedua lengan menyiku melewati depan badan, telapak tangan menghadap ke bawah sampai menempel pada paha bagian depan, kedua lutut ditekuk, posisi badan sedikit membungkuk, pandangan ke bawah depan sambil membuang nafas. Angkat telapak tangan ke atas, tangan menyiku ke arah dagu sambil menarik nafas, lutut diluruskan. Dorong kedua telapak tangan lurus ke bawah sambil membuang nafas. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.



e. Ulangi gerakan a-d dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

5. Gerakan peralihan sebelum masuk ke gerakan inti

a. 1x8 pertama

Kaki kiri maju 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan disertai teriakan HU..HU..HU. buka kaki kiri 1,5 lebar bahu kedua telapak tangan menepuk paha samping 2 kali disertai teriakan HAAA.. jalan di tempat sambil tepuk tangan 2 kali di depan dada. Kaki kiri mundur 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan disertai teriakan HU..HU..HU.. Jalan di tempat sambil tepuk tangan 2 kali di depan dada.



- b. Ulangi gerakan a dengan menggerakkan kaki kanan terlebih dahulu.  
 c. 1x8 ketiga

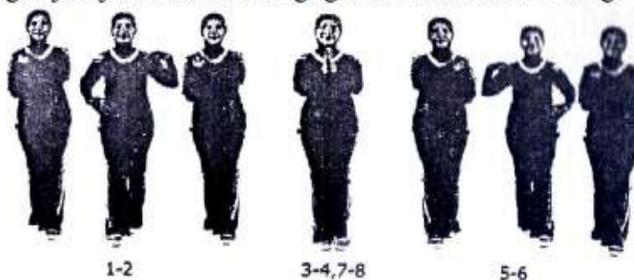
Kaki kiri maju 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan. Jalan di tempat sambil menyilangkan kedua lengan tangan, dengan jari-jari menyentuh kedua bahu, tangan kiri di depan tangan kanan. Kedua lengan diluruskan ke samping badan, jari-jari terbuka, telapak tangan menghadap ke depan, rapatkan kedua kaki serta angkat dan turunkan tumit disertai teriakan HAA... Ulangi gerakan ke arah belakang.



- d. Ulangi gerakan b dengan menggerakkan kaki kanan terlebih dahulu.  
 6. Gerakan inti  
 7. Latihan IA

- a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki satu kali ke kiri dengan diikuti kaki kanan menempel dengan sentuhan pada bola mata kaki, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu. Gerakan dilakukan bergantian dengan sisi kanan.



- b. 1x8 kedua  
 Langkahkan kaki mulai dari kiri 2 langkah ke depan sambil meletakkan tangan kiri di bahu kanan dan kiri dan meletakkan tangan kanan di pinggang kiri dan kanan. Jalan di tempat sambil bertepuk 5 kali di depan dada dengan jari-jari dibuka. Ulangi gerakan ke arah belakang.  
 c. Ulangi gerakan a-b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.  
 d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.  
 8. Latihan IB

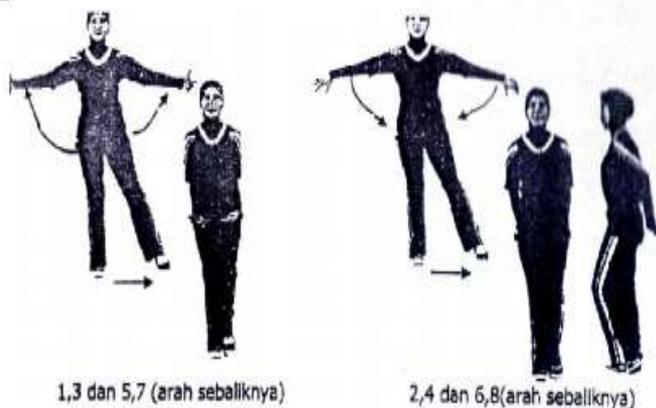
## a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki 2 langkah ke kiri, kedua tangan menyiku di depan dada, telapak tangan menghadap ke atas, jari-jari menyentuh ulu hati, kemudian membuka kedua lengan lurus setinggi bahu, pandangan ke arah sudut kiri. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



## b. 1x8 kedua

Buka tutup kaki kiri ke samping kiri empat kali dengan ujung kaki menyentuh lantai, sambil kedua lengan tangan mengayun ke samping badan rileks, diayunkan ke depan dan belakang, telapak tangan seperti membawa piring. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kiri terlebih dahulu kanan.

d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

## 9. Gerakan peralihan

## 10. Latihan IIA

a. Langkahkan kaki 2 langkah kedepan dan belakang dengan arah zig-zag diagonal ke kiri, diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola mata kaki kanan, menepuk tangan sebanyak 3 kali setinggi kepala. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya. Mundur zig-zag diagonal ke kiri, diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola mata kaki kanan, dan tangan menggulung ke dalam. Ulangi gerakan dengan arah sebaliknya.



## b. 1x8 kedua

Langkahkan kaki satu langkah kedepan dengan kedua lengan mengayun kedepan setinggi bahu, telapak tangan rapat menghadap ke bawah, angkat tungkai kanan ujung kaki rileks, tangan kiri menyentuh lutut kanan, lengan kanan mengayun lurus ke samping kanan setinggi bahu, pandangan melihat ke tangan kanan. Kedua lengan kembali lurus ke depan dada, kaki kanan diturunkan ke belakang, kaki kiri merapat, kedua lengan ditarik ke belakang samping bokong, telapak rapat menghadap ke belakang.



c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.

d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

## 11. Latihan IIB

a. 1x8 pertama

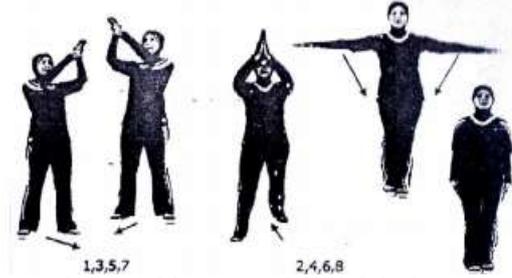
b. Langkahkan kaki kiri 2 langkah serong belakang diagonal dengan tangan kiri lurus kedepan dan tangan kanan di dada kemudian maju 2 langkah diagonal ke depan kiri dan kanan dengan tangan diputar bergantian.



c. 1x8 kedua

Langkahkan kaki kiri dan kanan membuka membentuk huruf V, sambil tangan kanan menepuk punggung tangan secara bergantian. Kaki kiri dan kanan merapat ke posisi awal, tangan saling bertepuk di depan

setinggi kepala dan menepuk paha samping dan kembali ke posisi awal.



- d. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- e. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

## 12. Gerakan peralihan

### 13. Latihan IIIA

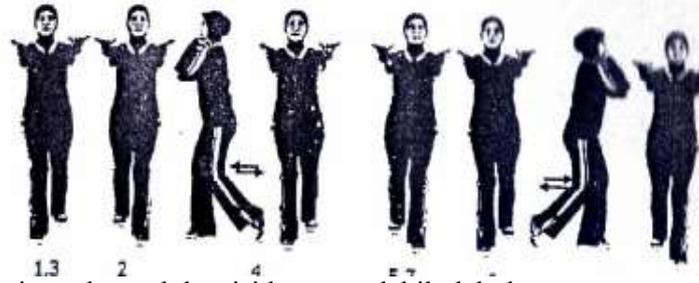
#### a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki ke kiri dengan kedua tangan dibuka 90° diangkat setinggi bahu, diikuti kaki kanan menyilang di depan kaki kiri tangan bertepuk di depan dada. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya. Langkahkan kaki ke kiri dan ke kanan dengan kedua tangan diangkat ke atas bahu, kaki kanan diangkat menyilang di belakang kaki kiri dengan tumit kanan mengarah ke bokong, kedua siku tangan saling bertemu di depan dada. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.



#### b. 1x8 kedua

Dorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit tidak menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan diluruskan ke depan sejajar bahu, telapak tangan menghadap ke atas dan jari-jari dibuka lebar. Dorong kaki kanan lurus ke belakang tumit tidak menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan diluruskan ke depan sejajar bahu, telapak tangan menghadap ke atas dan jari-jari dibuka lebar.

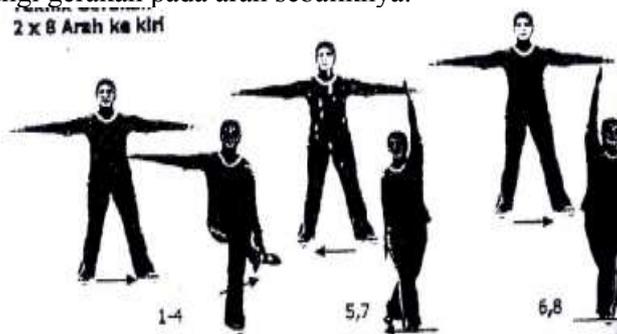


- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.  
d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

14. Latihan IIIB

a. 1x8 pertama

Membuka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kedua lengan ke samping lurus dibuka lebar setinggi bahu, telapak tangan menghadap ke bawah. Angkat tungkai kanan menyilang ke tangan kiri sentuh pada kaki bagian dalam, lengan kanan tetap lurus di samping setinggi bahu, pandangan lurus ke depan. Langkahkan kaki ke kanan diikuti kaki kiri menyilang ke belakang kaki kanan dengan sentuhan pada bola kaki, tangan kanan tarik lurus ke belakang disamping bokong, lengan kiri mengayun ke atas samping telinga. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.



b. 1x8 kedua

Langkahkan kaki 2 langkah ke kanan sambil memutar kedua lengan agak menyiku di depan dada, tangan mengepal menghadap ke dalam. Hitungan 2 akhir siku lengan kiri ditahan di depan perut, siku lengan kanan di sisi belakang kanan badan, kepalan tangan menghadap ke atas pandangan melihat lengan kanan diikuti kaki kiri rapat. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya



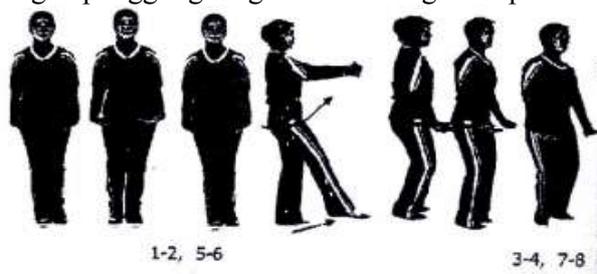
- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.  
d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

15. Gerakan peralihan

16. Latihan IVA

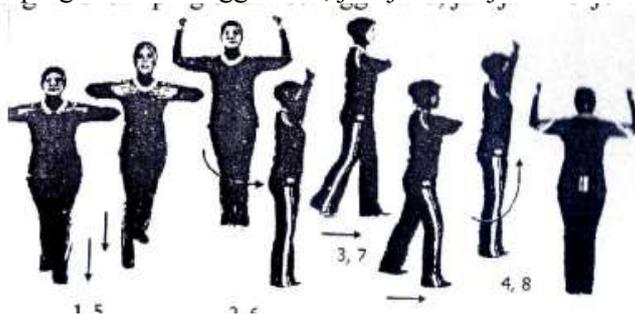
a. 1x8 pertama

Kaki kiri berjalan di tempat, pergelangan tangan mendorong ke bawah lalu diputar hingga pergelangan tangan ganti yang mendorong sambil memutar 900 ke kiri, diikuti kaki kanan menendang, dan kedua lengan lurus ke depan dengan punggung tangan mendorong ke depan.



b. 1x8 kedua

Kaki kiri maju dua langkah, kedua lengan menyiku di depan dada, telapak rapat menghadap ke belakang diputar-putar dua kali. Kaki kiri merapat, pinggang diputar 900 hingga badan menghadap ke kiri sambil siku di angkat di samping badan setinggi bahu, jari-jari menjentik 1 kali.



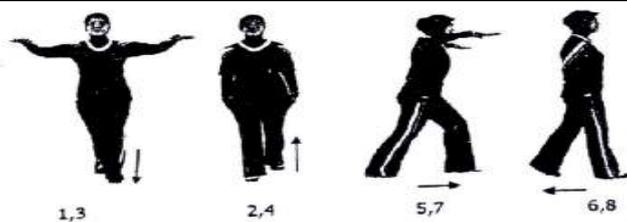
c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.

d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

17. Latihan IVB

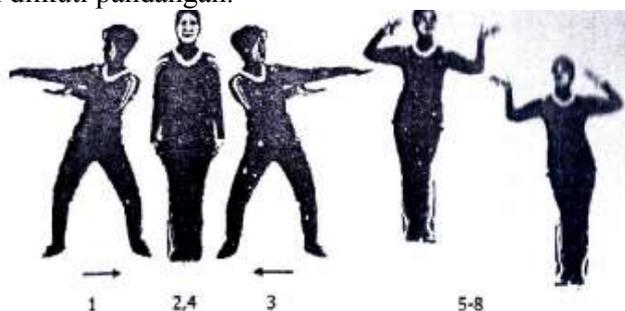
a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki kiri ke depan, kaki kanan sebagai poros, berat badan bertumpu di kaki kiri, kedua lengan menyiku ke samping badan, jari-jari dibuka dan kedua tangan bergerak seperti tari kecak disertai teriakan cak..cak..cak.. Kaki kiri kembali ke belakang, tetap sebagai poros kedua lengan rapat samping badan, pandangan lurus ke depan. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.



## b. 1x8 kedua

Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kedua tungkai agak ditekuk, badan sedikit condong ke kiri, kedua lengan di angkat setinggi bahu, jari-jari dibuka disertai suara cak..cak..cak.. pandangan melihat arah tangan. Kaki kiri dirapatkan kembali ke posisi awal. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya. Jalan ditempat, tungkai agak ditekuk, kedua lengan diangkat meniku 90° di samping badan, telapak tangan menghadap depan, jari-jari bergerak ke kiri dan kanan diikuti pandangan.



c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.

d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

26. gerakan peralihan

27. pengulangan gerakan inti

a. latihan IA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.

b. latihan IB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.

28. gerakan peralihan

29. pengulangan gerakan inti

a. latihan IIA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.

b. latihan IIB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.

30. gerakan peralihan

31. pengulangan gerakan inti

a. latihan IIIA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.

b. latihan IIIB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.

32. gerakan peralihan

33. pengulangan gerakan inti

a. latihan IVA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.

b. latihan IVB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.

34. Gerakan peralihan

35. Lakukan pemeriksaan denyut nadi latihan.

36. Gerakan pendinginan

37. Latihan I

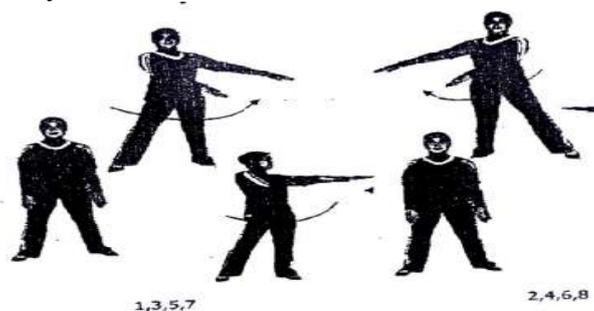
## a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki ke kiri diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola kaki, kedua tangan diayunkan menekuk di depan badan, jari-jari dijentikkan rileks, dan pandangan mengikuti arah badan. Lakukan pada arah sebaliknya.



## b. 1x8 kedua

Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu sambil kedua lengan lurus ke kiri setinggi bahu, telapak tangan menghadap bawah, pandangan lurus ke depan. Ulangi pada arah sebaliknya.



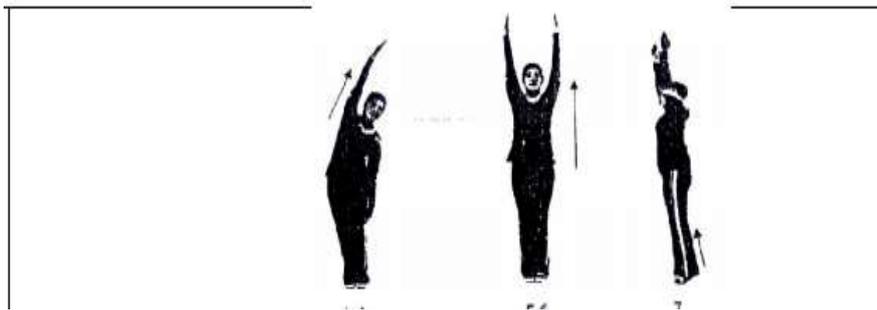
## c. 1x8 ketiga

Rapatkan kaki kanan, condongkan badan ke kiri, kedua lutut ditekuk, lengan kanan diluruskan ke atas di samping telinga, pandangan lurus ke depan. Badan kembali tegak, kedua lutut diluruskan, kedua lengan kembali lurus di samping badan, pandangan lurus ke depan. Condongkan badan ke kanan, kedua lutut ditekuk, lengan kiri di luruskan ke atas di samping telinga, pandangan lurus ke depan.



## d. 1x8 keempat

Posisi badan meliuk ke arah kiri, lengan ke atas di samping telinga, lengan kiri menempel lurus ke arah lutut, kedua lutut ditekuk, pandangan ke depan. Badan kembali tegak, kedua lengan diluruskan ke atas di samping telinga. Posisi badan tetap tegak kedua lengan, kedua tumit jinjit. Turunkan kedua lengan melalui samping kembali ke posisi awal.



e. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

### 38. Latihan II

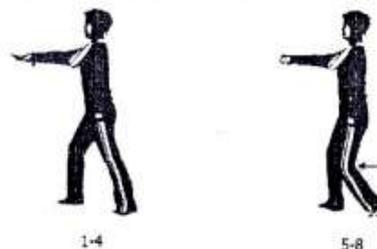
a. 1x8 pertama

Dorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan mendorong ke atas disamping telinga sambil membuka jari-jari, telapak menghadap ke depan. Luruskan tungkai kanan dan angkat tumit kaki kiri sambil menurunkan kedua lengan melalui sisi badan dengan menutup jari-jari tangan satu per satu sampai mengepal, dan menempel di samping paha, kepala tangan menghadap belakang.



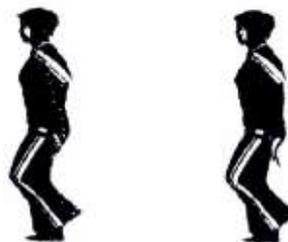
b. 1x8 kedua

Pertahankan posisi hitungan 1, kedua lengan diayunkan ke depan dan sejajar bahu, jari-jari telapak tangan mengepal, lutut tungkai kiri diluruskan. Jari-jari tangan mengepal telapak menghadap ke bawah.



c. 1x8 ketiga

Kaitkan kaki kiri di belakang bawah betis kaki kanan sambil menarik kedua lengan menghadap ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 1 dengan menghadap kedepan.



d. 1x8 keempat

Dorong kaki kiri ke depan lurus dengan ujung jari kaki diangkat, lutut tungkai kanan ditekuk, kedua tangan mendorong lurus di depan dada dengan kedua telapak saling menyalang menghadap ke depan, telapak kiri di depan telapak kanan rapat setinggi bahu. Badan agak sedikit condong. Posisi tungkai kaki dan badan tetap, kedua lengan diputar, telapak menghadap ke dalam. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.



18. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

39. Latihan III

a. 1x8 pertama

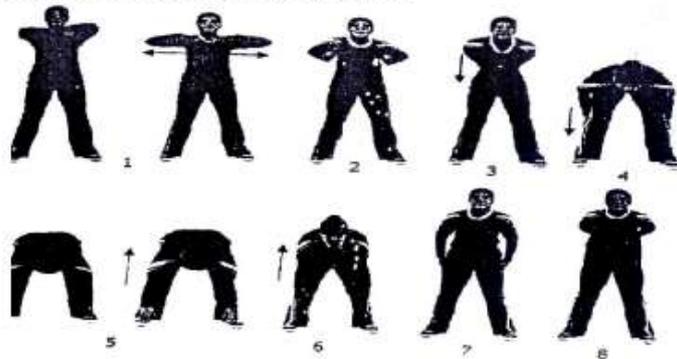
Buka kaki 1,5 lebar bahu, lutut tungkai kiri ditekuk dan lutut tungkai kanan lurus sambil letakkan tangan kanan di bahu kiri, tangan kiri mendorong siku.



1-8

b. 1x8 kedua

Buka kedua siku kedepan dada ke arah samping secara perlahan, telapak tangan menghadap kebawah. Balikkan telapak tangan ke atas sambil menyusuri sisi badan dan telapak tangan terus menekan tubuh ke bawah dimulai dari pinggang, bokong, paha bagian belakang, betis sampai ke tumit, dengan membungkukkan badan, lutut sedikit ditekuk. Telapak tangan menekan dan menyusuri mengarah ke atas dimulai dari punggung kaki, paha bagian depan lalu ke bokong sampai ke pinggang sambil menegakkan badan dan meluruskan lutut.



c. 1x8 ketiga

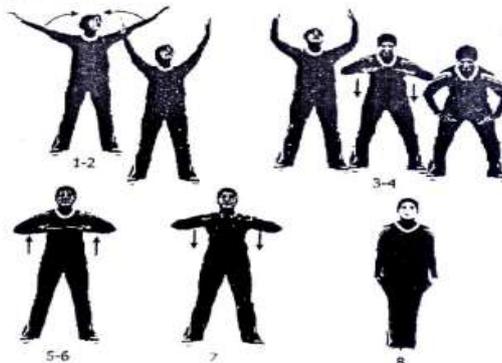
Kedua lengan diluruskan perlahan ke depan dengan kedua telapak bertemu rapat setinggi bahu. Kedua lengan membuka ke samping lurus, jari-jari terbuka renggang, telapak menghadap ke bawah dan sedikit diputar ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 3-4 sambil menengokkan kepala ke arah kiri, dan pandangan melihat tangan.

*menengokkan kepala ke arah kiri, dan pandangan melihat tangan.*



d. 1x8 keempat

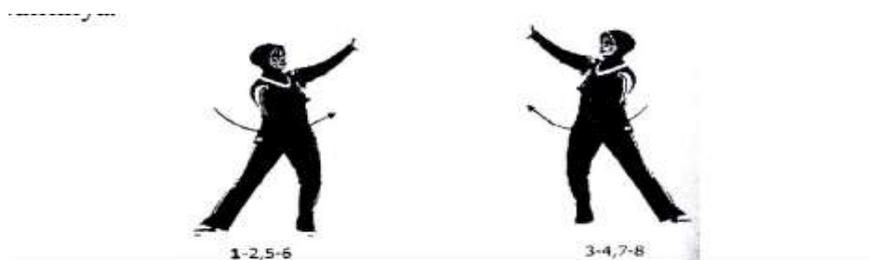
Angkat kedua tangan membentuk huruf V sambil menarik nafas, telapak tangan saling berhadapan, dagu agak diangkat sedikit. Turunkan kedua lengan menyiku melewati depan badan, telapak tangan menghadap kebawah sampai menempel paha bagian depan, kedua lutut ditekuk posisi badan sedikit membungkuk, pandangan ke bawah depan sambil membuang nafas. Angkat telapak tangan ke atas, tangan menyiku ke atas dagu sambil menarik nafas, lutut diluruskan. Dorong kedua telapak tangan lurus ke bawah sambil membuang nafas. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.



19. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.  
40. Latihan IV

## a. 1x8 pertama

Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kaki kiri ditekuk sambil menggerakkan kedua lengan kanan ke sisi kiri secara perlahan. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



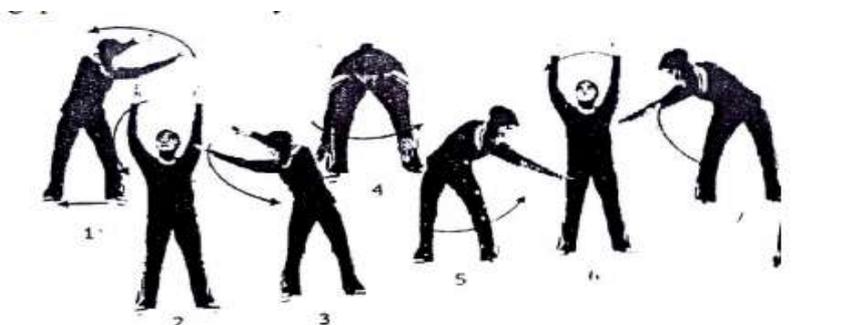
## b. 1x8 kedua

Langkahkan secara perlahan kaki kanan menyilang di belakang tungkai kiri, kedua lengan diangkat setinggi bahu, lengan kiri diluruskan di samping kiri, lengan kanan menyiku di depan dada, jari-jari menunjuk ke arah kiri (jari telunjuk dan tengah), dan pandangan ke arah jari-jari tangan. Pertahankan gerakan hitungan 1-2.



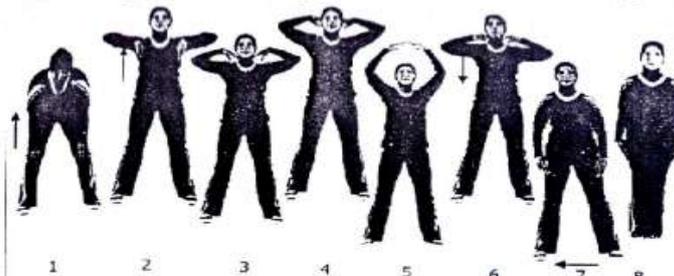
## c. 1x8 ketiga

Kaki dibuka 1,5 lebar bahu, tungkai sedikit ditekuk sambil mengayunkan lurus kedua lengan ke atas disertai menarik nafas. Putar kedua lengan ke kanan, kiri menuju ke arah atas, badan ditegakkan, kaki diluruskan, pandangan mengikuti tangan sambil membuang nafas. Ulangi pada arah sebaliknya.



## d. 1x8 keempat

Tegakkan badan dan luruskan tungkai sambil mengangkat kedua tangan secara perlahan, sambil menarik nafas, punggung tangan saling berhadapan. Kedua lengan menyiku di depan dada, telapak menghadap ke bawah. Putar kedua telapak tangan melewati kepala bagian belakang, atas, dan kembali ke depan di bawah dagu, telapak rapat menghadap ke bawah. Dorong kedua lengan ke bawah telapak menghadap ke bawah sambil membuang nafas serta rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.

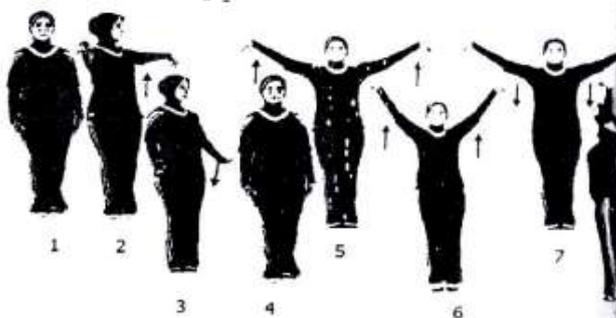


a. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

## 41. Latihan V

## a. 1x8 pertama

Lutut sedikit sambil memutar badan ke arah kiri, sambil menarik nafas, kedua lengan ke atas secara perlahan melalui sisi badan setinggi bahu, lengan kiri ke belakang dan lengan kanan ke depan, diikuti dengan meluruskan lutut, telapak tangan rileks menghadap ke bawah. Lutut kembali sedikit ditekuk sambil memutar badan ke arah depan sambil membuang nafas, kedua lengan diturunkan secara perlahan melalui sisi badan diikuti dengan meluruskan lutut, telapak rapat menempel rileks di samping badan. Kedua tumit diangkat sambil tarik nafas dan angkat kedua lengan sampai melewati atas kepala, jari tengah dan ibu jari saling menempel, pergelangan tangan menekuk menghadap ke bawah. Kedua tumit diturunkan sambil membuang nafas dan menurunkan kedua lengan secara perlahan melalui sisi badan, dan sampai telapak tangan menempel disamping badan kembali ke posisi awal.



b. Ulangi gerakan a ke sisi kanan terlebih dahulu.

c. Ulangi kembali gerakan a ke sisi kiri dan kanan.

## d. 1x8 kelima

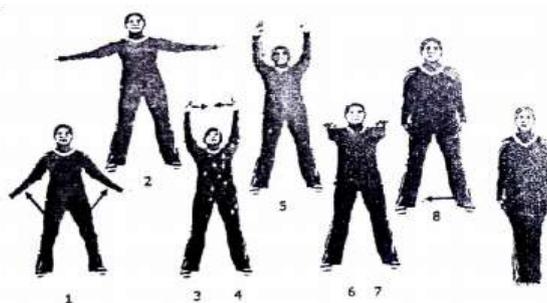
Buka kaki kiri selebar bahu, badan membungkuk, angkat kedua tangan melalui depan badan, telapak menghadap ke atas. Kedua lengan di atas

kepala, lengan membentuk huruf U, dan telapak menghadap kedalam. Turunkan kedua tangan melalui samping dan telapak tangan menghadap ke bawah sambil menarik nafas. Rapatkan kedua tangan disamping, telapak menghadap kedalam, jari-jari rapat.



e. 1x8 keenam

Kedua lengan kembali diangkat melalui samping badan, telapak menghadap ke atas sambil mengambil nafas. Kedua tangan lurus ke atas dengan telapak tangan menghadap ke dalam, jari-jari rapat. Turunkan kedua tangan melalui depan badan sambil membuang nafas. Rapatkan kedua tangan di samping badan, telapak menghadap ke dalam, jari-jari rapat, kaki kiri dirapatkan kembali ke sikap sempurna.



f. Ulangi kembali gerakan d ke arah sebaliknya.

g. Ulangi kembali gerakan d ke arah sebaliknya.

h. Lakukan pemeriksaan denyut nadi pendinginan.

42. Lakukan kontrak waktu untuk kegiatan selanjutnya.

43. Akhiri kegiatan dan berikan salam.

8. HASIL

Dokumentasikan tindakan:

1. Respon peserta selama kegiatan (respon subyektif dan obyektif)
2. Tanggal dan waktu pelaksanaan kegiatan
3. Hasil evaluasi kegiatan
4. Nama dan paraf fasilitator

9. HAL-HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN

1. Perhatikan kondisi klien sebelum kegiatan.
2. Perhatikan kondisi klien selama kegiatan:

	<ol style="list-style-type: none"><li>a. keadaan hipoglikemia dengan gejala yang timbul seperti: keringat dingin, pucat, tampak lemah, gemetar, sakit kepala, palpitasi;</li><li>b. keadaan hiperglikemia dengan gejala yang timbul seperti: keletihan kronis, poliuri, polidipsi, nokturia, somnolen, mengantuk, penurunan berat badan.</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>3. Perhatikan kondisi lingkungan untuk kenyamanan klien dan kelengkapan media selama proses kegiatan untuk kemudahan pemahaman.</li><li>4. Perhatikan alokasi waktu yang telah ditetapkan sesuai dengan kesepakatan bersama dan jadwal yang telah ada.</li></ol>
--	---

Sumber : Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia. 2010. Petunjuk Pelaksanaan Senam Diabetes Mellitus. Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia.

## Lampiran G. Skrining Ulkus Diabetik

### *INLOW'S 60-SECOND DIABETIC FOOT SCREEN SCREENING TOOL*

#### Petunjuk Penggunaan

- a. Langkah 1 : jelaskan tujuan skrining kepada pasien dan anjurkan pasien untuk melepas alas kaki dan kaos kaki dari kedua kaki.
- b. Langkah 2 : lepaskan semua perhiasan yang dapat mengganggu proses skrining.
- c. Langkah 3 : lihat kembali setiap indikator yang tertera pada lembar observasi dan pilih skor yang sesuai dengan status pasien (adanya amputasi dapat mempengaruhi skor pada kaki yang diamputasi).
- d. Langkah 4 : tentukan rekomendasi perawatan yang tepat bagi pasien setelah proses skrining selesai berdasarkan kebutuhan pasien, sumber daya yang tersedia, dan penilaian klinis.
- e. Langkah 5 : gunakan skor total tertinggi dari kedua kaki untuk menentukan rekomendasi interval skrining berikutnya.
- f. Langkah 6 : rencanakan pertemuan selanjutnya dengan pasien untuk melakukan skrining lanjutan berdasarkan rekomendasi.

Inspeksi – 20 detik	Skor	
	Kaki kanan	Kaki kiri
1. Kondisi kulit 0 = utuh dan sehat 1 = kering dengan <i>fungus</i> atau kalus ringan 2 = pembentukan kalus yang semakin menebal 3 = muncul pembentukan kulit ulkus atau memiliki riwayat ulkus		
2. Kondisi kuku 0 = terawat dengan baik 1 = tidak terawat dan kasar 2 = tebal, rusak, atau terinfeksi		
3. Ada tidaknya deformitas 0 = tidak ada deformitas 2 = deformitas ringan 4 = deformitas berat (amputasi)		

4. Kelayakan alas kaki 0 = layak 1 = tidak layak 2 = menyebabkan trauma		
<b>Palpasi – 10 detik</b>		
5. Suhu kaki – dingin 0 = kaki teraba hangat 1 = kaki teraba lebih dingin dari kaki lain/suhu lingkungan		
6. Suhu kaki – panas 0 = kaki teraba hangat 1 = kaki teraba lebih panas dari kaki lain/suhu lingkungan		
7. Rentang gerak kaki 0 = jempol kaki bisa digerakkan (normal) 1 = hallux limitus 2 = hallux rigidus 3 = hallux amputation		
<b>Pengkajian – 30 detik</b>		
8. Tes sensasi dengan monofilamen 0 = merasakan sensasi pada 10 tempat 2 = merasakan sensasi pada 7-9 tempat 4 = merasakan sensasi pada 0-6 tempat		
9. Tes sensasi dengan 4 pertanyaan i = apakah Anda pernah merasakan kaki Anda mati rasa? ii = apakah Anda pernah merasakan kaki Anda gatal? iii = apakah Anda pernah merasakan kaki Anda seperti terbakar? iv = apakah Anda pernah merasakan kaki Anda kesemutan?  0 = “tidak” untuk seluruh pertanyaan 2 = “ya” pada salah satu atau lebih pertanyaan		
10. Denyut nadi pada kaki 0 = teraba 1 = tidak teraba		
11. Ada tidaknya kemerahan sesaat pada kaki 0 = tidak		

1 = ya		
12. Ada tidaknya <i>erythema</i> 0 = tidak 1 = ya		
<b>Skor total</b>		

**Parameter Review**

a. Indikator 1 : kondisi kulit

Kaji kulit kaki bagian atas, telapak, samping, dan sela-sela jari kaki.

0 = kulit utuh dan tidak ada tanda-tanda trauma. Tidak ada tanda-tanda infeksi jamur atau pembentukan kalus.

1 = kulit kering, ada infeksi jamur seperti *moccasin foot* atau *interdigital yeast*, mulai terbentuk kalus.

2 = kalus semakin menebal

3 = muncul pembentukan kulit ulkus atau pasien memiliki riwayat ulkus sebelumnya

b. Indikator 2 : kondisi kuku

Kaji kuku jari kaki untuk menentukan seberapa baik perawatan diri yang telah dilakukan oleh pasien.

0 = kuku terawat dengan baik

1 = kuku tidak terawat dan kasar

2 = kuku tebal, rusak, atau terinfeksi

c. Indikator 3 : ada tidaknya deformitas

Amati adanya perubahan struktur tulang yang dapat mengindikasikan pasien beresiko tinggi dan mencegah pemakaian alas kaki yang tidak layak.

0 = tidak ada deformitas

2 = deformitas ringan seperti MTHs (*dropped metatarsal heads*), Bunions, atau Charcot

4 = deformitas berat (amputasi)

d. Indikator 4 : kelayakan alas kaki

Amati sepatu (alas kaki) yang sedang digunakan pasien dan diskusikan/tanyakan alas kaki yang biasa digunakan pasien dalam kehidupan sehari-hari.

- 0 = sepatu (alas kaki) layak digunakan, aman, sesuai dengan ukuran kaki, dan tidak ada kemerahan pada area yang tertekan saat alas kaki dilepas
- 1 = sepatu (alas kaki) tidak layak digunakan, tidak aman, dan tidak sesuai dengan ukuran kaki
- 2 = sepatu (alas kaki) dapat menyebabkan trauma (kemerahan atau ulkus) pada kaki

e. Indikator 5 : suhu kaki – dingin

Raba kaki dan rasakan apakah kaki lebih dingin dari kaki yang lain atau kaki lebih dingin dari suhu lingkungan, hal tersebut mengindikasikan penyakit arteri.

- 0 = kaki terasa hangat (normal/sama dengan kaki lain/suhu lingkungan)
- 1 = kaki terasa lebih dingin dari kaki lain/suhu lingkungan

f. Indikator 6 : suhu kaki – panas

Raba kaki dan rasakan apakah kaki lebih panas dari kaki yang lain atau kaki lebih panas dari suhu lingkungan, hal tersebut mengindikasikan infeksi pada kaki atau perubahan Charcot.

- 0 = kaki terasa hangat (normal/sama dengan kaki lain/suhu lingkungan)
- 1 = kaki terasa lebih panas dari kaki lain/suhu lingkungan

g. Indikator 7 : rentang gerak kaki

Gerakan jempol kaki ke depan dan belakang, plantar fleksi dan dorsal fleksi.

- 0 = jempol kaki mudah digerakkan
- 1 = jempol kaki terbatas untuk bergerak (*hallux limitus*)
- 2 = jempol kaki kaku dan tidak dapat digerakkan (*hallux rigidus*)
- 3 = jempol kaki diamputasi (*hallux amputation*)

h. Indikator 8 : tes sensasi dengan monofilamen

Gunakan monofilamen 10g, tusuk kaki dengan monofilamen pada 10 tempat. Jangan menusuk terlalu dalam pada bagian kalus yang menebal atau skar.

Lokasi tersebut adalah jari kaki pertama (jempol kaki), jari kaki ke-3, jari kaki ke-5, MTH (*metatarsal head*) ke-1, MTH ke-3, MTH ke-5, tumit, *midfoot* bagian medial, *midfoot* bagian lateral, dan bagian dorsal kaki.

0 = pasien dapat merasakan sensasi pada 10 tempat

2 = pasien dapat merasakan sensasi pada 7-9 tempat

4 = pasien dapat merasakan sensasi pada 0-6 tempat

i. Indikator 9 : tes sensasi dengan 4 pertanyaan

Tanyakan empat pertanyaan di bawah ini kepada pasien:

i = apakah Anda pernah merasakan kaki Anda mati rasa?

ii = apakah Anda pernah merasakan kaki Anda gatal?

iii = apakah Anda pernah merasakan kaki Anda seperti terbakar?

iv = apakah Anda pernah merasakan kaki Anda kesemutan?

0 = pasien menjawab “tidak” untuk seluruh pertanyaan

2 = pasien menjawab “ya” pada salah satu atau lebih pertanyaan

j. Indikator 10 : denyut nadi pada kaki

Palpasi (rasakan) denyut nadi *dorsalis pedis* yang berada di atas kaki. Jika denyut nadi *dorsalis pedis* tidak dapat dirasakan, maka palpasi (rasakan) denyut nadi *posterior tibial* yang berada di bawah *malleolus* bagian medial.

0 = denyut nadi teraba

1 = denyut nadi tidak teraba

k. Indikator 11 : ada tidaknya kemerahan sesaat pada kaki

Amati adanya kemerahan pada kaki ketika kaki diturunkan dan pucat ketika kaki dinaikkan, hal tersebut mengindikasikan penyakit arteri.

0 = tidak ada kemerahan sesaat pada kaki

1 = ada kemerahan sesaat pada kaki

1. Indikator 12 : ada tidaknya *erythema*

Amati adanya kemerahan pada kulit kaki yang tidak berubah saat kaki dinaikkan, hal tersebut mengindikasikan adanya infeksi atau perubahan Charcot.

0 = tidak ada kemerahan pada kaki

1 = ada kemerahan pada kaki

## Lampiran H. Surat Izin



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN**  
 Alamat : Jl. Kalimantan 37 Telp./ Fax. (0331) 323450 Jember

Nomor : 3770 /UN25.1.14/SP/2014 Jember, 16 Oktober 2014  
 Lampiran : -  
 Perihal : Permohonan Ijin Melaksanakan  
 Studi Pendahuluan

Yth. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik  
 Kabupaten Jember

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan tugas akhir/skripsi mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember berikut :

nama : Dhara Ayu P  
 N I M : 112310101013  
 keperluan : Permohonan Ijin Melaksanakan Studi Pendahuluan  
 judul : Pengaruh Latihan Senam Diabetes Melitus terhadap Resiko Terjadinya Ulkus Diabetik pada Pasien dengan Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember Tahun 2014  
 lokasi : Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji  
 waktu : satu bulan

mohon diterbitkan surat pengantar ke instansi terkait atas nama yang bersangkutan untuk pelaksanaannya.

Demikian, atas bantuan dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Ns. Laptin Istiyorini, S.Kep., M.Kes.  
 NIP. 1973032005012002



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER  
**BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**  
 Jl. Letjen S. Parman No. 89 Telp. 337853 Jember



Kepada  
 Yth. Sdr. : Kepala Dinas Kesehatan kab. Jember  
 Di -  
 JEMBER

**SURAT REKOMENDASI**

Nomor : 072/1924/314/2014

Tentang

**STUDI PENDAHULUAN**

- Dasar :
1. Peraturan Daerah Kabupaten Jember No. 15 tahun 2008 tanggal 23 Desember 2008 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah
  2. Peraturan Bupati Jember Nomor 62 tahun 2008 tanggal 23 Desember 2008 tentang Tugas Pokok dan Fungsi Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember
- Memperhatikan :
- Surat dari Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember tanggal 16 Oktober 2014 Nomor : 3770/UN25.1.14/SP/2014 perihal Permohonan Uji Melaksanakan Studi Pendahuluan.

**MEREKOMENDASIKAN**

Nama / No. Induk : Dhara Ayu P. 112310101013  
 Instansi / Fak : PSIK Universitas Jember.  
 Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 Jember  
 Keperluan : Melaksanakan Studi Pendahuluan dengan judul : "Pengaruh Latihan Senam Diabetes Mellitus Terhadap Resiko Terjadinya Ulkus Diabetik pada Pasien dengan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember Tahun 2014".  
 Lokasi : Dinas Kesehatan Kab. Jember dan Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji.  
 Tanggal : 17-10-2014 s/d 30-11-2014

Apabila tidak mengganggu kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan Saudara memberi bantuan tempat dan atau data seperutnya untuk kegiatan dimaksud.

Pelaksanaan Rekomendasi ini diberikan dengan ketentuan :

1. pendahuluan ini benar-benar untuk kepentingan Pendidikan
  2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik
  3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan
- Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ditetapkan di : Jember  
 Tanggal : 17-10-2014

An. KEPALA BAKESBANG DAN POLITIK  
 KABUPATEN JEMBER  
 Sekretaris



Tembusan :  
 Yth. Sdr. : 1. Ketua Prodi Ilmu Keperawatan Univ. Jember  
 2. Arsip



**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER  
DINAS KESEHATAN**

Jl. Srikoyo I/03 Jember Telp. (0331) 487577 Fax (0331) 426624  
Website : [dinkes.jemberkab.go.id](http://dinkes.jemberkab.go.id) E-mail : [sikdajember@yahoo.co.id](mailto:sikdajember@yahoo.co.id)

Jember, 22 Oktober 2014

Nomor : 440 / 2014 / 414 / 2014  
Sifat : Penting  
Lampiran : -  
Perihal : Ijin Studi Pendahuluan

Kepada :  
Yth. Sdr. Kepala Puskesmas Rambipuji  
di -

JEMBER

Menindak lanjuti surat Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember Nomor : 072/1924/314/2014, Tanggal 17 Oktober 2014, Perihal Ijin Studi Pendahuluan, dengan ini harap saudara dapat memberikan data seperlunya kepada :

Nama : DHARA AYU P.  
NIM : 112310101013  
Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 Jember  
Fakultas : PSIK Universitas Jember  
Keperluan : Melaksanakan studi pendahuluan tentang "Pengaruh Latihan Senam Diabetes Mellitus terhadap Resiko Terjadinya Ulkus Diabetik pada Pasien dengan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember Tahun 2014"  
Waktu Pelaksanaan : 22 Oktober 2014 s/d 30 November 2014

Sehubungan dengan hal tersebut pada prinsipnya kami tidak keberatan, dengan catatan:

1. Studi pendahuluan ini benar-benar untuk kepentingan penelitian
2. Tidak dibenarkan melakukan aktifitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan

Selanjutnya Saudara dapat memberi bimbingan dan arahan kepada yang bersangkutan.

Demikian dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.



Tembusan:  
Yth. Sdr. Yang bersangkutan  
di Tempat

### LEMBAR HASIL STUDI PENDAHULUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : M. HOLIS  
 NIP : 197307171995031002  
 Jabatan : KEPALA RUANG BP

Menerangkan bahwa telah dilakukan studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh:

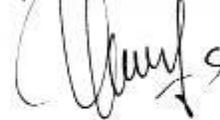
Nama : Dhara Ayu Prasetyorini  
 NIM : 112310101013  
 Judul : Pengaruh Senam Diabetes Mellitus Terhadap Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember.

Dengan hasil studi pendahuluan sebagai berikut:

Berdasarkan data dari hasil studi pendahuluan di Balai Pengobatan (BP) puskesmas Rambipuji jumlah kunjungan pasien DM tipe 2 di desa Kaliwining 71 orang dan di desa Rambipuji sebanyak 81 orang. Jumlah klien DM tipe 2 yang juga menderita ulkus diabetik dan melakukan perawatan di Puskesmas Rambipuji sebanyak 5 pasien.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 09 Februari 2015



Nama : M. HOLIS

NIP : 197307171995031002

### LEMBAR HASIL STUDI PENDAHULUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Dr. H. MOCH. HUSNAN  
 NIP : 195611101987111001  
 Jabatan : KEPALA PUSKESMAS RAMBIPUJI

Menerangkan bahwa telah dilakukan studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh :

Nama : Dhara Ayu Prasetyorini  
 NIM : 112310101013  
 Judul : Pengaruh Latihan Senam Diabetes Melitus Terhadap Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember

Dengan hasil studi pendahuluan sebagai berikut :

Berdasarkan data dari hasil studi pendahuluan yang dilakukan di Puskesmas Rambipuji sebanyak 741 kunjungan pasien DM. Pada tahun 2014 kunjungan pasien DM tipe 2 sebanyak 683 kunjungan. Puskesmas Rambipuji memiliki program "PROLANIS" yaitu suatu program yang dilakukan untuk warga lansia di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji yang memiliki penyakit kronis. Program yang dilakukan berupa penyuluhan, latihan, rawat luka dan dilakukan 1 bulan sekali.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan akan dipergunakan untuk sebaik-baiknya.

Jember, 05 Februari 2015



Nama : MOCH. HUSNAN  
 NIP :



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN**  
 Alamat : Jl. Kalimantan 37 Telp/ Fax (0331) 323450 Jember

Nomor : *612* /UN25.1.14/LT/2015 Jember, 09 Maret 2015

Lampiran : -

Perihal : **Permohonan Ijin Melaksanakan Penelitian**

Yth. Ketua Lembaga Penelitian  
 Universitas Jember

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan tugas akhir/skripsi mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember berikut :

nama : Dhara Ayu P

N I M : 112310101013

keperluan : Permohonan Ijin Melaksanakan Penelitian

judul penelitian : Pengaruh Latihan Senam Diabetes Mellitus Terhadap Resiko Terjadinya Ulkus Diabetik pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember

lokasi : Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember

waktu : satu bulan

mohon diterbitkan surat pengantar ke instansi terkait atas nama yang bersangkutan untuk pelaksanaannya.

Demikian, atas bantuan dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Ns. Lantini Sulistyorini, S.Kep., M.Kes.  
 NIP. 19780323 200501 2 002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
LEMBAGA PENELITIAN

Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 Jember Telp. 0331-337818, 339385 Fax. 0331-337818  
e-Mail : penelitian.lemlit@unej.ac.id

Nomor : 245/UN25.3.1/LT/2015 03 Maret 2015  
Perihal : Permohonan Ijin Melaksanakan Penelitian

Yth. Kepala  
Badan Kesatuan Bangsa, dan Politik  
Pemerintah Kabupaten Jember  
di -

JEMBER

Memperhatikan surat Ketua dari Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember Nomor : S49/UN25.1.14/LT/2015 tanggal 02 Maret 2015, perihal ijin penelitian mahasiswa :

Nama / NIM : Dhara Ayu P / 112310101013  
Fakultas / Jurusan : PSIK / Ilmu Keperawatan Universitas Jember  
Alamat / HP : Jl. Kalimantan II No.3 Jember / HP.085749414463  
Judul Penelitian : Pengaruh Latihan Senam Diabetes Melitus Terhadap Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember  
Lokasi Penelitian : Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember  
Lama Penelitian : Dua bulan (03 Maret 2015 - 03 Mei 2015)

maka kami mohon dengan hormat bantuan Saudara untuk memberikan ijin kepada mahasiswa yang bersangkutan untuk melaksanakan kegiatan penelitian sesuai dengan judul di atas.

Demikian atas kerjasama dan bantuan Saudara disampaikan terima kasih.

a.n Ketua  
Sekretaris



Dr. Zainuri, M.Si  
NIP196403251989021001

Tembusan Kepada Yth. :

1. Ketua PSIK Universitas Jember
2. Mahasiswa ybs.
3. Arsip



CERTIFICATE NO. - OMS/173



**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER**  
**BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**  
 Jalan Letjen S Parman No. 89 ■ 337853 Jember

Kepada  
 Yth. Sdr. Camat Rambipuji Kab. Jember  
 di -  
 JEMBER

**SURAT REKOMENDASI**

Nomor : 072/366/314/2015

Tentang

**PENELITIAN**

- Dasar : 1. Peraturan Daerah Kabupaten Jember No. 15 Tahun 2008 tanggal 23 Desember 2008 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah  
 2. Peraturan Bupati Jember No. 62 Tahun 2008 tanggal 23 Desember 2008 tentang Tugas Pokok dan Fungsi Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kab. Jember
- Memperhatikan : Surat Ketua Lembaga Penelitian Universitas Jember tanggal 03 Maret 2015 Nomor : 245/UN25.3.1/LT/2015 perihal Permohonan Ijin Penelitian.

**MEREKOMENDASIKAN**

- Nama / NIM. : Dhara Ayu P. 112310101013  
 Instansi : Jurusan Ilmu Keperawatan / PSIK / Universitas Jember  
 Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 Jember  
 Keperluan : Melaksanakan Penelitian tentang :  
 "Pengaruh Latihan Senam Diabetes Mellitus Terhadap Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kab. Jember".  
 Lokasi : Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kab. Jember  
 Tanggal : 13-03-2015 s/d 13-05-2015

Apabila tidak bertentangan dengan kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan Saudara memberi bantuan tempat dan atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

Pelaksanaan Rekomendasi ini diberikan dengan ketentuan :

1. Kegiatan dimaksud benar-benar untuk kepentingan Pendidikan
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ditetapkan di : Jember  
 Tanggal : 13-03-2015

An. KEPALA BAKESBANG DAN POLITIK  
 KABUPATEN JEMBER  
 Sekretaris

Mrs. MOH. HASYIM, M.Si.  
 Pembina Tingkat I  
 195902131962111001

- Tembusan :  
 Yth. Sdr. : 1. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Jember  
 2. Ybs.



**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER**  
**CAMAT RAMBIPUJI**

Jl.WR. SUPRATMAN 70 RAMBIPUJI Telp. (0331) 711137

Kode Pos - 68152

Rambipuji, 19 Maret 2015

Nomor : 072/116 /35.09.13/2015  
 Sifat : Penting  
 Lampiran : -  
 Perihal : Ijin Penelitian

Kepada :  
 Yth. Sdr. Kepala Desa Rambipuji  
 Kecamatan Rambipuji.  
 di

**RAMBIPUJI**

Menindaklanjuti surat dari Kepala Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember tanggal 13 Maret 2015 Nomor : 072/365 /314/ 201 perihal pada pokok surat.

Berkaitan dengan hal tersebut diatas, bahwa kami tidak keberatan yang bersangkutan mengadakan Ijin Penelitian di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji.

Maka dengan ini kami mohon kepada Saudara untuk memberikan bantuan berupa tempat kegiatan dimaksud kepada :

Nama : DHARA AYU P.  
 Nik. : 112310101013  
 Alamat : Jl.Kalimantan 37 Jember  
 Jurusan : Ilmu Keperawatan / PSIK / Universitas Jember  
 Keperluan : Melaksanakan Penelitian tentang : " Pengaruh Latihan Senam Diabetes Mellitus Terhadap Status Kardiovaskuler pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 "

Peserta :  
 Lokasi : Desa Rambipuji Kec. Rambipuji.  
 Waktu : 13 Maret 2015 s/d 13 Mei 2015. ( dua bulan )

selanjutnya kami serahkan kepada Saudara untuk pelaksanaan kegiatan dimaksud selama tidak mengganggu kewenangan dan ketentuan yang berlaku di Kantor saudara, diharapkan Saudara memberikan tempat dan atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

Pelaksanaan Rekomendasi ini diberikan dengan ketentuan :

1. Kegiatan dimaksud benar-benar untuk kepentingan pendidikan.
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik.
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.



TEMBUSAN :  
 Yth. 1. Sdr. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Jember  
 2. Arsip



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER  
KECAMATAN RAMBIPUJI  
**DESA RAMBIPUJI**  
Jalan Gajah Mada No. 193 Rambipuji

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 470/ **543** / 13.2006/ V/ 2015

Yang bertanda tangan dibawah ini kami Kepala Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember menerangkan bahwa :

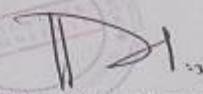
Nama : **DHARA AYU P.**  
NIK : 112310101013  
Jurusan : Ilmu Keperawatan/ PSKS/ Universitas Jember  
Alamat : Jl. Kalimantan 37 jember

Bahwa yang bersangkutan sampai dibuat nya surat keterangan ini benar – benar telah melaksanakan kegiatan ijin penelitian tentang *Pengaruh Latihan Senam Diabetes Mellitus Terhadap Resiko Ulkus Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2* di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Rambipuji, 05 Mei 2015

KEPALA DESA RAMBIPUJI

  
DWI DIYAH SETYORINI

## Lampiran I. Hasil Penelitian

1. Data deskriptif usia klien, lama sakit DM, IMT, jenis kelamin, status merokok, pendidikan, pekerjaan, dan konsumsi obat yang dipakai :

Descriptives			Statistic	Std. Error
USIA INTERVENSI	Mean		57.53	1.681
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	53.93	
		Upper Bound	61.14	
	5% Trimmed Mean		57.93	
	Median		59.00	
	Variance		42.410	
	Std. Deviation		6.512	
	Minimum		43	
	Maximum		65	
	Range		22	
	Interquartile Range		10	
	Skewness		-.844	.580
	Kurtosis		.158	1.121

Descriptives			Statistic	Std. Error
USIA KONTROL	Mean		55.73	1.649
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	52.20	
		Upper Bound	59.27	
	5% Trimmed Mean		56.09	
	Median		55.00	
	Variance		40.781	
	Std. Deviation		6.386	
	Minimum		40	
	Maximum		65	
	Range		25	
	Interquartile Range		6	
	Skewness		-.648	.580
	Kurtosis		1.716	1.121

Descriptives			Statistic	Std. Error
USIA TOTAL	Mean		56.63	1.169
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	54.24	
		Upper Bound	59.02	
	5% Trimmed Mean		57.04	
	Median		57.00	
	Variance		40.999	
	Std. Deviation		6.403	
	Minimum		40	
	Maximum		65	
	Range		25	
	Interquartile Range		9	
	Skewness		-.678	.427
	Kurtosis		.452	.833

## Descriptives

			Statistic	Std. Error
NILAI KGD SEWAKTU INTERVENSI	Mean		192.07	17.017
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	155.57	
		Upper Bound	228.56	
	5% Trimmed Mean		191.24	
	Median		172.00	
	Variance		4.344E3	
	Std. Deviation		65.907	
	Minimum		105	
	Maximum		294	
	Range		189	
	Interquartile Range		99	
	Skewness		.291	.580
	Kurtosis		-1.307	1.121

## Descriptives

			Statistic	Std. Error
KGD KONTROL	Mean		227.33	10.552
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	204.70	
		Upper Bound	249.97	
	5% Trimmed Mean		228.70	
	Median		236.00	
	Variance		1.670E3	
	Std. Deviation		40.869	
	Minimum		141	
	Maximum		289	
	Range		148	
	Interquartile Range		56	
	Skewness		-.521	.580
	Kurtosis		-1.195	1.121

## Descriptives

			Statistic	Std. Error
KGD SEWAKTU TOTAL	Mean		209.70	10.368
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	188.49	
		Upper Bound	230.91	
	5% Trimmed Mean		210.91	
	Median		221.50	
	Variance		3.225E3	
	Std. Deviation		56.789	
	Minimum		105	
	Maximum		294	
	Range		189	
	Interquartile Range		96	
	Skewness		-.282	.427
	Kurtosis		-1.006	.833

## Descriptives

			Statistic	Std. Error
IMT(INTERVENSI)	Mean		24.8067	1.28441
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	22.0519	
		Upper Bound	27.5615	
	5% Trimmed Mean		24.7619	
	Median		24.6500	
	Variance		24.746	
	Std. Deviation		4.97451	
	Minimum		14.88	
	Maximum		35.54	
	Range		20.66	
	Interquartile Range		5.89	
	Skewness		.449	.580
	Kurtosis		1.248	1.121

## Descriptives

			Statistic	Std. Error
IMT (KONTROL)	Mean		23.2280	.64294
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	21.8490	
		Upper Bound	24.6070	
	5% Trimmed Mean		23.1306	
	Median		22.8200	
	Variance		6.201	
	Std. Deviation		2.49009	
	Minimum		19.91	
	Maximum		28.30	
	Range		8.39	
	Interquartile Range		3.43	
	Skewness		.568	.580
	Kurtosis		-.353	1.121

## Descriptives

			Statistic	Std. Error
IMT	Mean		24.0173	.72074
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	22.5432	
		Upper Bound	25.4914	
	5% Trimmed Mean		23.8411	
	Median		23.1700	
	Variance		15.584	
	Std. Deviation		3.94767	
	Minimum		14.88	
	Maximum		35.54	
	Range		20.66	
	Interquartile Range		4.25	
	Skewness		.836	.427
	Kurtosis		2.351	.833

## Descriptives

			Statistic	Std. Error
ABI INTERVENSI	Mean		.9300	.01892
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.8894	
		Upper Bound	.9706	
	5% Trimmed Mean		.9289	
	Median		.9200	
	Variance		.005	
	Std. Deviation		.07329	
	Minimum		.80	
	Maximum		1.08	
	Range		.28	
	Interquartile Range		.12	
	Skewness		.338	.580
	Kurtosis		-.175	1.121

## Descriptives

			Statistic	Std. Error
ABI KONTROL	Mean		1.0821	.03428
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.0081	
		Upper Bound	1.1562	
	5% Trimmed Mean		1.0874	
	Median		1.1300	
	Variance		.016	
	Std. Deviation		.12825	
	Minimum		.80	
	Maximum		1.27	
	Range		.47	
	Interquartile Range		.15	
	Skewness		-.970	.597
	Kurtosis		.714	1.154

## Descriptives

			Statistic	Std. Error
ABI	Mean		1.0083	.02343
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.9604	
		Upper Bound	1.0562	
	5% Trimmed Mean		1.0067	
	Median		1.0000	
	Variance		.016	
	Std. Deviation		.12831	
	Minimum		.80	
	Maximum		1.27	
	Range		.47	
	Interquartile Range		.25	
	Skewness		.171	.427
	Kurtosis		-1.002	.833

## Descriptives

			Statistic	Std. Error
LAMA DM INTERVENSI	Mean		71.27	22.925
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	22.10	
		Upper Bound	120.44	
	5% Trimmed Mean		63.13	
	Median		24.00	
	Variance		7.883E3	
	Std. Deviation		88.789	
	Minimum		1	
	Maximum		288	
	Range		287	
	Interquartile Range		78	
	Skewness		1.662	.580
	Kurtosis		1.809	1.121

## Descriptives

			Statistic	Std. Error
LAMA DM KONTROL	Mean		37.67	13.351
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	9.03	
		Upper Bound	66.30	
	5% Trimmed Mean		33.19	
	Median		12.00	
	Variance		2.674E3	
	Std. Deviation		51.708	
	Minimum		1	
	Maximum		155	
	Range		154	
	Interquartile Range		58	
	Skewness		1.764	.580
	Kurtosis		2.218	1.121

## Descriptives

			Statistic	Std. Error
LAMA DM TOTAL	Mean		54.47	13.402
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	27.06	
		Upper Bound	81.88	
	5% Trimmed Mean		45.35	
	Median		24.00	
	Variance		5.389E3	
	Std. Deviation		73.407	
	Minimum		1	
	Maximum		288	
	Range		287	
	Interquartile Range		59	
	Skewness		1.938	.427
	Kurtosis		3.305	.833

**JENIS KELAMIN (INTERVENSI)**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	LAKI-LAKI	6	40.0	40.0	40.0
	PEREMPUAN	9	60.0	60.0	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

**JENIS KELAMIN**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	LAKI-LAKI	11	36.7	36.7	36.7
	PEREMPUAN	19	63.3	63.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

**PENDIDIKAN (INTERVENSI)**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SEKOLAH	14	93.3	93.3	93.3
	TIDAK SEKOLAH	1	6.7	6.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

**PENDIDIKAN (KONTROL)**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SEKOLAH	14	93.3	93.3	93.3
	TIDAK SEKOLAH	1	6.7	6.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

**PENDIDIKAN**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SEKOLAH	28	93.3	93.3	93.3
	TIDAK SEKOLAH	2	6.7	6.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

**STATUS MEROKOK (INTERVENSI)**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TIDAK MEROKOK	15	100.0	100.0	100.0

**STATUS MEROKOK (KONTROL)**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TIDAK MEROKOK	15	100.0	100.0	100.0

**MEROKOK**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TIDAK MEROKOK	30	100.0	100.0	100.0

**PEKERJAAN (INTERVENSI)**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TIDAK BEKERJA	5	33.3	33.3	33.3
	PNS	1	6.7	6.7	40.0
	WIRASWASTA	6	40.0	40.0	80.0
	PENSIUNAN	3	20.0	20.0	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

**PEKERJAAN (KONTROL)**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TIDAK BEKERJA	3	20.0	20.0	20.0
	PNS	2	13.3	13.3	33.3
	WIRASWASTA	9	60.0	60.0	93.3
	PENSIUNAN	1	6.7	6.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

**PEKERJAAN**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TIDAK BEKERJA	8	26.7	26.7	26.7
	PNS	3	10.0	10.0	36.7
	WIRASWASTA	15	50.0	50.0	86.7
	PENSIUNAN	4	13.3	13.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

**KONSUMSI OBAT HIPOGLIKEMI (INTERVENSI)**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid RESEP DOKTER	13	86.7	86.7	86.7
OBAT TRADISIONAL	2	13.3	13.3	100.0
Total	15	100.0	100.0	

**KONSUMSI OBAT HIPOGLIKEMI (KONTROL)**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid RESEP DOKTER	11	73.3	73.3	73.3
OBAT TRADISIONAL	4	26.7	26.7	100.0
Total	15	100.0	100.0	

**KONSUMSI OBAT HIPOGLIKEMI**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid RESEP DOKTER	24	80.0	80.0	80.0
OBAT TRADISIONAL	6	20.0	20.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

## 2. Risiko Ulkus Kelompok Perlakuan

**Statistics**

RISIKO ULKUS PRETEST		
N	Valid	15
	Missing	0
Mean		5.87
Median		6.00
Std. Deviation		1.407
Skewness		.802
Std. Error of Skewness		.580
Kurtosis		.361
Std. Error of Kurtosis		1.121
Minimum		4
Maximum		9

**Statistics**

POSTTEST		
N	Valid	15
	Missing	0
Mean		4.53
Median		4.00
Std. Deviation		1.552
Skewness		.523
Std. Error of Skewness		.580
Kurtosis		.329
Std. Error of Kurtosis		1.121
Minimum		2
Maximum		8

## 3. Risiko Ulkus Kelompok Kontrol

Statistics			Statistics		
RISIKO ULKUS OBSERVASI AWAL KELOMPOK KONTROL			RISIKO ULKUS OBSERVASI AKHIR KELOMPOK KONTROL		
N	Valid	15	N	Valid	15
	Missing	0		Missing	0
Mean		5.80	Mean		5.33
Median		6.00	Median		5.00
Std. Deviation		1.568	Std. Deviation		1.589
Skewness		-.005	Skewness		.352
Std. Error of Skewness		.580	Std. Error of Skewness		.580
Kurtosis		-.884	Kurtosis		-.622
Std. Error of Kurtosis		1.121	Std. Error of Kurtosis		1.121
Minimum		3	Minimum		3
Maximum		8	Maximum		8

## 4. Risiko Ulkus Pretest dan Posttest pada Kelompok Perlakuan dan Kontrol

Statistics					
		PRETEST KELOMPOK KONTROL	PRETEST KELOMPOK PERLAKUAN	POSTEST KELOMPOK PERLAKUAN	POSTEST KELOMPOK KONTROL
N	Valid	15	15	15	15
	Missing	0	0	0	0
Mean		5.80	5.87	4.53	5.33
Median		6.00	6.00	4.00	5.00
Std. Deviation		1.568	1.407	1.552	1.589
Skewness		-.005	.802	.523	.352
Std. Error of Skewness		.580	.580	.580	.580
Kurtosis		-.884	.361	.329	-.622
Std. Error of Kurtosis		1.121	1.121	1.121	1.121

## 5. Kategori Risiko Ulkus Diabetik

## A. Kelompok perlakuan

**RISIKO ULKUS SEBELUM PERLAKUAN**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SANGAT RENDAH	11	73.3	73.3	73.3
	RENDAH	3	20.0	20.0	93.3
	SEDANG	1	6.7	6.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

**RISIKO ULKUS SETELAH PERLAKUAN**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SANGAT RENDAH	14	93.3	93.3	93.3
	RENDAH	1	6.7	6.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

## B. Kelompok kontrol

**RISIKO ULKUS SAAT PRETEST**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SANGAT RENDAH	10	66.7	66.7	66.7
	RENDAH	5	33.3	33.3	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

**RISIKO ULKUS SAAT POSTEST**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SANGAT RENDAH	11	73.3	73.3	73.3
	RENDAH	4	26.7	26.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

6. Uji Normalitas *Shapiro Wilk*

		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
SENAM DM		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
RISIKO ULKUS PRETEST	PERLAKUAN	.198	15	.119	.916	15	.165
	KONTROL	.162	15	.200'	.935	15	.329
RISIKO ULKUS POSTEST	PERLAKUAN	.168	15	.200'	.950	15	.520
	KONTROL	.250	15	.013	.912	15	.143

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

Hasil :

Data dikatakan normal apabila  $P > 0,05$ , data diatas menunjukkan nilai semua P pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol lebih dari 0,05 sehingga sehingga dapat dikatakan semua data pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

5. Uji Homogenitas *Lavene's Test*

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
BEDA RISIKO ULKUS	Equal variances assumed	3.823	.061
	Equal variances not assumed		

Hasil:

Data dikatakan homogen apabila  $P > 0,05$ , data diatas menunjukkan nilai semua P pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol lebih dari 0,05 sehingga dapat dikatakan data pada penelitian ini homogen.

7. Uji *t* *Dependent*

## a. Kelompok Perlakuan

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 RISIKO ULKUS POSTEST - RISIKO ULKUS PRETEST	-1.333	1.113	.287	-1.950	-.717	-4.641	14	.000

Hasil :

Data dapat diterima jika  $P < 0,05$ . Nilai P diatas menunjukkan nilai 0,000 sehingga data tersebut memenuhi syarat. Nilai *t* negative menunjukkan adanya penurunan risiko ulkus diabetik mellitus pada kelompok perlakuan

## b. Kelompok Kontrol

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 RISIKO ULKUS POSTEST KONTROL - RISIKO ULKUS PRETEST KONTROL	-.467	.743	.192	-.878	-.055	-2.432	14	.029

Hasil :

Data dapat diterima jika  $P < 0,05$ . Nilai P diatas menunjukkan nilai 0,000 sehingga data tersebut memenuhi syarat. Nilai *t* negative menunjukkan adanya penurunan risiko ulkus diabetik mellitus pada kelompok perlakuan

*Uji t Independent*

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
BEDA RISIKO ULKUS	Equal variances assumed	3.823	.061	-2.085	27	.047	-.767	.368	-1.521	-.012
	Equal variances not assumed			-2.115	24.264	.045	-.767	.362	-1.514	-.019

Hasil :

Data dapat diterima jika  $P < 0,05$  nilai P diatas menunjukkan nilai 0,047 sehingga data tersebut memenuhi syarat  $H_a$  diterima dengan nilai t -2085 yang menunjukkan adanya penurunan yang signifikan.

## Lampiran J. Dokumentasi



Gambar 1. Kegiatan senam sehat diabetes mellitus pada klien DM tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember di damping oleh Dhara Ayu Prasestiyorini Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember



Gambar 2. Kegiatan pemeriksaan tanda-tanda vital sebelum dilakukan senam diabetes mellitus pada klien DM tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember oleh Dhara Ayu Prasestiyorini Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember



Gambar 3. Kegiatan pemeriksaan ABI sebelum dilakukan senam diabetes mellitus pada klien DM tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember oleh Dhara Ayu Prasestiyorini Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember



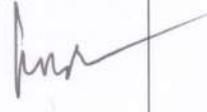
Gambar 4. Kegiatan pemeriksaan risiko ulkus diabetik setelah dilakukan senam diabetes mellitus pada klien DM tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember oleh Dhara Ayu Prasestiyorini Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember

## Lampiran J. Kartu Bimbingan

**KARTU BIMBINGAN SKRIPSI**  
**PENGARUH LATIHAN SENAM DIABETES MELITUS TERHADAP RISIKO**  
**TERJADINYA ULKUS DIABETIK PADA PASIEN DIABETES MELITUS**  
**TIPE 2 DI DESA RAMBIPUJI KECAMATAN RAMBIPUJI**  
**KABUPATEN JEMBER**

Nama DPU : Ns. Rondhianto, M. Kep  
 NIP : 198303242006041002

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	TTD
1.	16-9-2014	ACC judul skripsi	Lanjutkan pembuatan Bab 1 sampai Bab 4	
2.	22-9-2014	Bab 1,2,3,4	Bab 1 : perlu diperdalam lagi dan urutannya harus jelas sesuai dengan MSKS, tambahkan kronologi permasalahan sesuai dengan kenyataan. Bab 2: perbaiki kerangka teori dan pahami konsep teori, Bab 4: perbaiki lagi kriteria inklusi dan eksklusi dan diperjelas lagi.	
3.	15-10-2014	Bab 1,2,3,4	Bab 1 : tambahkan data studi pendahuluan dan cari data yang mendukung. Bab 2 : tambahkan konsep senam DM dan perbaiki kerangka teori. Bab 4: perhatikan penghitungan sampel, uji yang dipakai dan cari data populasi pasien DM tipe 2.	

			perbaiki tehnik pengambilan data.	
4.	12-12-2014	Konsultasi Bab 1, 2, 3, dan 4	Bab 1: perbaiki lagi mengenai urutan penulisan. Bab 2 : Perdalam lagi konsep teori dan kerangka teori. Bab 4: tentukan sampel, cek lagi uji yang akan dilakukan, cek lagi lembar penilaian observasi risiko ulkus, perbaiki kriteria inklusi dan eksklusi.	
5.	14-12-2014	Konsultasi Bab 1, 2, 3, 4	Bab 1 : Cari data dari RISKESDAS, data risiko ulkus di Puskesmas Rambipuji. Bab 2 : tambahkan teori pada ulkus diabetik Bab 4 : Cek uji validitas reabilityas peneliti sebelumnya,	
6	9 - 01- 2015	Konsultasi Bab 1,2,3,4	Bab 2 : Pahami kerangka teori, Bab 4: Tempat penelitian menggunakan 2 desa dengan karakteristik sama, perbaiki tabel penilaian.	

7.	04 -02-2015	Konsultasi Bab 1,2,3,4	Bab 2 : Tambahkan indikasi dan kontraindikasi senam DM Bab 4 : Tambahkan uji homogenitas dan normalitas, perbaiki inklusi eksklusif, perjelas lagi untuk analisa deskriptif, perbaiki Definisi operasional, kerangka operasional, perbaiki etika penelitian.	
8.	6 -02-2015	Bab 1,2,3,dan 4	Bab 4 : Perhatikan pada metode penelitian yang digunakan.	
9.	10 - 02-2015	ACC Seminar Proposal	Persiapkan semua materi untuk seminar proposal	
10.	04 -3- 2015	Konsultasi revisi seminar proposal	Mengganti tempat penelitian menjadi satu desa	
11.	06 -3- 2015	Konsultasi revisi seminar proposal	ACC Penelitian	
12.	14 -4- 2015	Konsultasi jalannya penelitian	Buatkan laporan perkembangan pada saat setiap kegiatan senam	
13.	16 -4- 2015	Konsultasi Hasil Penelitian	Perbaiki karakteristik responden dan tabel pada hasil penelitian.	

14.	05 -5- 2015	Konsultasi bab 5 dan bab 6	Perbaiki lagi penulisan tiap tabelnya, perbaiki mengenai saran dan kesimpulan serta tambahkan teori yang mendukung pada bab 5	
15.	11 -5 - 2015	Konsultasi bab 5 dan bab 6	Perbaiki lagi bab 5 dan 6 dan buat dari cover sampai lampiran	
16.	18 -5- 2015	Konsultasi bab 1 sampai bab 6	Perbaiki lagi bab 1 dan perhatikan tabel pada bab 5 serta persiapkan pembuatan abstrak	
17.	20 -5-2015	Konsultasi bab 1- bab 6	ACC sidang	

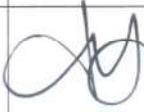
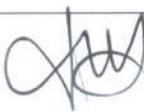
**KARTU BIMBINGAN SKRIPSI**  
**PENGARUH LATIHAN SENAM DIABETES MELITUS TERHADAP RISIKO**  
**TERJADINYA ULKUS DIABETIK PADA PASIEN DIABETES MELITUS**  
**TIPE 2 DI DESA RAMBIPUJI KECAMATAN RAMBIPUJI**  
**KABUPATEN JEMBER**

Nama DPA : Ns. Nur Widayati, M.Kep

NIP : 198106102006042001

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	TTD
1.	16-9-2014	ACC judul skripsi	Lanjutkan ke bab selanjutnya.	
2.	29-9-2014	Bab 1,2,3,4	Bab 1 : Perbaiki latar belakang, penulisan dan ketepatan tanda baca. Bab 2: Lengkapi sumber pustaka, tambahkan pencegahan ulkus diabetik, perbaiki tanda baca. Bab 3 : Perhatika faktor-faktor DM tipe 2 yang dapat mengganggu penelitian Perbaiki daftar pustaka.	
3.	22-12-2014	Bab 1,2,3,4	Bab 1 : Perbaiki tujuan dan manfaat penelitian, perhatikan ketepatan tanda baca. Bab 2 : tambahkan konsep senam DM dan perbaiki kerangka teori. Bab 4: Perhatikan kriteria inklusi dan eksklusi, perhatikan	

			populasi dan sampel yang akan digunakan, perbaiki tehnik pengumpulan data, etika penelitian, analisis data serta definisi operasional. Perbaiki daftar pustaka	
4.	24-12-2014	Konsultasi Bab 1, 2, 3, dan 4	Bab 1 : perbaiki lagi mengenai ketepatan tanda baca dan susunan yang benar. Bab 2 : Perdalam lagi konsep teori dan kerangka teori. Pahami konsep yang ada pada kerangka teori. Bab 3: Lebih baik faktor pencetus DM diletakkan ditengah. Bab 4 : Tentukan populasi dan sampel, cek lagi uji yang akan dilakukan, cek lagi lembar penilaian observasi risiko ulkus, perbaiki kriteria inklusi dan eksklusi serta sumber yang di dapat harus tertera Penulisan daftar pustaka diperbaiki.	
5.	29 -12-2014	Konsultasi Bab 1, 2, 3, 4	Bab 1 : Perbaiki penulisan dan tambahkan data ulkus di Indonesia. Bab 2 : Persingkat lagi kerangka teori. Tambahkan	

			<p>prosedur langkah-langkah senam DM.</p> <p>Bab 4 : Perhatikan penggunaan populasi 2 desa. Pengambilan sampel dan penghitungan sampel harus diperhatikan. Perbaiki tekhnik penulisan dan perbesar lagi tabel. Perbaiki penulisan dan sumber tiap paragraph. Perbaiki daftar pustaka.</p>	
6	28 - 01- 2015	Konsultasi Bab 1,2,3,4	<p>Bab 2 : Pahami kerangka teori, Bab 4: Perhatikan sumber pada tabel dan penggunaan tanda baca.</p>	
7.	10 -02-2015	ACC Seminar Proposal	Persiapkan dengan baik	
8.	24 -02 -2015	Revisi seminar proposal	Setuju dilakukan dengan menggunakan satu desa dan ACC penelitian	
9.	05 -05- 2015	Konsultasi karakteristik responden	Perbaiki tiap tabel dan tambahkan lagi teori yang lebih menunjang	
10.	11 -05-2015	Konsultasi bab 5 dan bab 6	Perbaiki penulisan tabel perhatikan pembasan	
11.	13 -05-2015	Konsultasi bab 4, 5 dan 6	Perbaiki bab 4 sesuai dengan yang telah dilakuan , perbiki tabel	

			pada bab 5, dan perbaiki tiap poin pada pembalasan.	
12.	18 -05-2015	Konsultasi bab 4, 5 dan 6.	Perbaiki lagi bab 5 dan bab 6.	
13.	19 -05-2015	Konsultasi bab 6	Lebih fokus , lebih diringkas untuk pembahasan, perbaiki bab 5 dan 6.	
14.	20 -05-2015	Konsultasi bab 4,5 dan 6	Perbaiki redaksional penulisan dan hapus tabel yang tidak diperlukan.	
15.	21 -05- 2015	Konsultasi bab 4, 5, dan 6	Perbaiki lagi penulisan dan urutkan pembahasan dari data demografi hingga data kesehatan.	
16.	22 -05- 2015	Konsultasi bab 4,5,6 serta ringkasan dan abstrak	Perbaiki abstrak dan ringkasan dan	
17.	23 -05- 2015	Konsultasi abstrak	ACC sidang	