

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Kondisi lokasi penelitian

Penelitian mengenai pengaruh active lower ROM berbantu kayu refleksi terhadap kelembaban kaki pasien diabetes melitus tipe II telah dilakukan selama dua minggu terhitung sejak 21 April 2018 sampai 5 Mei 2018. Penelitian ini dilakukan di dua tempat, yakni Puskesmas I Denpasar Utara dengan responden yang dikelompokkan menjadi kelompok perlakuan dan Puskesmas II Abiansemai menjadi kelompok kontrol.

Puskesmas I Denpasar Utara memiliki program pelayanan kesehatan Pra Usia Lanjut dan Usia Lanjut bagi masyarakat di wilayah kerja Puskesmas I Denpasar Utara. Masyarakat yang tergolong pra usia lanjut adalah mereka yang telah berumur 45 – 59 tahun. Sedangkan yang tergolong usia lanjut adalah mereka yang telah mencapai usia di atas 60 tahun. Untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat pra usia lanjut dan usia lanjut yang memiliki penyakit kronis (diabetes melitus dan hipertensi), maka dibentuklah Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis). Prolanis merupakan sistem pelayanan kesehatan dan pendekatan proaktif yang melibatkan peserta fasilitas kesehatan dan BPJS Kesehatan dalam rangka memelihara kesehatan peserta BPJS Kesehatan yang menderita penyakit kronis sehingga mencapai kualitas hidup yang optimal. Kegiatan Prolanis di Puskesmas I Denpasar Utara telah berlangsung sejak 2012 hingga sekarang. Jumlah anggota yang aktif sebanyak 59 orang dengan 24 orang mengidap penyakit diabetes melitus. Kegiatan yang dilakukan setiap minggunya yakni senam lansia, pemeriksaan

tekanan darah, pemeriksaan gula darah bagi penderita diabetes melitus, edukasi terkait kesehatan lansia, dan lain-lain. Studi pendahuluan yang dilakukan tanggal 27 Januari 2018 membuktikan sembilan dari sepuluh pasien diabetes melitus mengeluh kesemutan, rasa tebal, dan mati rasa pada beberapa bagian di telapak kaki. Saat pengambilan data awal (pre test), jumlah penderita DM yang hadir sebanyak 14 orang dan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 13 orang. Enam orang responden lainnya didata dengan melaksanakan kunjungan ke kediaman responden.

Responden dari Puskesmas II Abiansemal dikelompokkan menjadi kelompok kontrol. Lokasi Puskesmas II Abiansemal berada di Desa Sedang, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung. Tahun 2018, Puskesmas Abiansemal II membentuk Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) diabetes melitus dan hipertensi. Anggota yang terdaftar sebanyak 22 orang dengan anggota yang menderita DM berjumlah sembilan orang. Kegiatan yang rutin dilakukan setiap minggu berupa senam, pengecekan tekanan darah dan gula darah, dan edukasi. Kegiatan prolanis di Puskesmas II Abiansemal terbilang cukup baru sehingga partisipasi masyarakat masih sedikit. Saat pengambilan data awal yang dilakukan pada tanggal 20 April 2018, jumlah anggota yang hadir sebanyak 21 orang dan 5 diantaranya merupakan pasien Diabetes Melitus dan semuanya memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi untuk menjadi kelompok kontrol. Sebanyak 14 responden DM tipe II lainnya didata dengan melaksanakan kunjungan ke rumah masing-masing.

Berdasarkan data dari Puskesmas I Denpasar Utara tanggal 21 April sampai 5 Mei 2018 pasien yang ditemui sebanyak 24 orang, 19 orang di antaranya memenuhi syarat kriteria inklusi, namun satu orang tereksklusi karena responden tidak bersedia

melakukan latihan sehingga diperoleh 18 orang sebagai sampel, sedangkan jumlah pasien yang ditemui di Puskesmas II Abiansemal selama dua minggu tersebut adalah sebanyak 20 orang dengan 18 orang yang memenuhi kriteria inklusi, sembilan orang pasien berasal dari anggota tetap prolanis program PTM dan sembilan orang lainnya merupakan pasien register rawat jalan di Puskesmas II Abiansemal.

2. Karakteristik subjek penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh pasien DM tipe II di Puskesmas I Denpasar Utara dan Puskesmas II Abiansemal tanggal 21 April sampai 5 Mei 2018 yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Adapun karakteristik responden yang telah diteliti adalah sebagai berikut :

a. Karakteristik responden berdasarkan usia

Berdasarkan kriteria inklusi, pasien yang memenuhi syarat adalah berusia 40 – 79 tahun, namun di lapangan tidak ditemukan pasien dengan usia 40 – 49 tahun sehingga distribusi responden menurut usia disajikan pada tabel di bawah ini :

Tabel 1
Karakteristik Responden Berdasarkan Usia di Puskesmas I Denpasar Utara dan Puskesmas II Abiansemal

Usia	Perlakuan			Kontrol		
	Frekuensi (n)	Persentase	F kum (%)	Frekuensi (n)	Persentase	F kum (%)
50 – 54	1	5,6	5,6	3	16,7	16,7
55 – 59	1	5,6	11,1	4	22,2	38,9
60 – 64	9	50,0	61,1	3	16,7	55,6
65 – 69	4	22,2	83,3	6	33,3	88,9
70 – 74	2	11,1	94,4	2	11,1	100,0
75 – 79	1	5,6	100,0	0	0,0	100,0
Total	18	100,0		18	100,0	

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa sebanyak 11 orang (61,1%) responden kelompok perlakuan berada di bawah usia 65 tahun dengan usia terbanyak (9 orang) berada pada rentang 60 sampai 64 tahun, sedangkan sebanyak 16 orang (88,9%) responden kelompok kontrol berada di bawah usia 70 tahun dengan usia terbanyak (6 orang) berada pada rentang 65 sampai 69 tahun.

b. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Data karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin yang diperoleh dari 36 responden dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2
Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin di Puskesmas I Denpasar Utara dan Puskesmas II Abiansemal

Jenis Kelamin	Perlakuan		Kontrol	
	Frekuensi (n)	Persentase (%)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-laki	8	44,4	7	38,9
Perempuan	10	55,6	11	61,1
Total	18	100,0	18	100,0

Tabel di atas menunjukkan jumlah responden perempuan lebih banyak daripada laki-laki yaitu sebanyak 10 orang (55,6%) perempuan pada kelompok perlakuan dan 11 orang (61,1%) pada kelompok kontrol.

c. Karakteristik responden berdasarkan lama menderita DM tipe II

Data karakteristik responden berdasarkan lama menderita DM yang diperoleh dari 36 responden dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3
Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Menderita DM di Puskesmas I Denpasar Utara dan Puskesmas II Abiansemal

Lama Menderita DM (tahun)	Perlakuan			Kontrol		
	Frekuensi (n)	Persentase	F kum (%)	Frekuensi (n)	Persentase	F kum (%)
3 – 6	11	61,1	61,1	9	50,0	50,0
7 – 10	1	5,6	66,7	4	22,2	72,2
11 – 14	2	11,1	77,8	4	22,2	94,0
15 – 18	1	5,6	83,3	1	5,6	100,0
19 – 22	2	11,1	94,4	0	0,0	100,0
23 – 26	1	5,6	100,0	0	0,0	100,0
Total	18	100,0		18	100,0	

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden menderita DM tipe II < tujuh tahun dengan jumlah 11 orang (61,1%) pada kelompok perlakuan dan 9 orang (50%) pada kelompok kontrol.

3. Gambaran tingkat sensitivitas kaki berdasarkan hasil penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan pada 36 responden di Puskesmas I Denpasar Utara dan Puskesmas II Abiansemal dipaparkan, ditabulasi, dan dianalisis yang disajikan ke dalam bentuk statistik deskriptif yang meliputi rata-rata dan standar deviasi.

Dari 20 titik yang telah diuji menggunakan monofilament, responden masih dapat merasakan rangsangan yang diberikan menggunakan alat *monofilament* dengan rata-rata sensitivitas responden kelompok perlakuan sebelum diberikan latihan yaitu 11,56 (standar deviasi 1,338) dan kelompok kontrol yaitu 11,44 (standar deviasi 2,255). Sedangkan responden dikatakan mengalami gejala neuropati karena tidak dapat merasakan rangsangan pada titik-titik tertentu yang disajikan dalam tabel di bawah seperti berikut ini :

Tabel 4
Distribusi Neuropati pada Titik Pemeriksaan Kaki Responden
Sebelum Diberikan Latihan di Puskesmas I Denpasar Utara
dan Puskesmas II Abiansemal

No.	Nama Titik	Jumlah Responden (<i>Pre Test</i>)			
		Perlakuan		Kontrol	
		Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
1.	Bawah ibu jari	5	8	9	9
2.	Bawah jari tengah	6	10	5	4
3.	Bawah kelingking	12	9	10	11
4.	Metatarsal head 1	9	12	12	14
5.	Metatarsal head 3	15	12	13	16
6.	Metatarsal head 5	9	7	5	4
7.	Midfoot	12	15	15	15
8.	Lateral	13	8	14	3
9.	Tumit	13	11	14	14
10.	Dorsum	3	3	3	4

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa beberapa titik dominan mengalami neuropati pada 36 orang responden. Pada kelompok perlakuan, neuropati kaki kanan didominasi oleh *metatarsal head* (MTH) 3, lateral, dan tumit, sedangkan pada kaki kiri didominasi oleh *midfoot*, MTH 1, dan MTH 3. Pada kaki kanan kelompok kontrol didominasi oleh *midfoot*, lateral/tumit, dan MTH 3, sedangkan pada kaki kiri yaitu MTH 3, *midfoot*, tumit. Berdasarkan beberapa data tersebut dapat dilihat bahwa titik MTH mengalami neuropati hampir pada kedua kaki dan kedua kelompok responden.

Pengukuran akhir membuktikan bahwa dari 20 titik yang diukur menggunakan monofilament, terjadi peningkatan rata-rata tingkat sensitivitas responden kelompok perlakuan setelah diberikan latihan active lower ROM berbantu kayu refleksi yaitu 17,17 (standar deviasi 1,75) dan kelompok kontrol yaitu 11,50 (standar deviasi 1,689). Sedangkan responden yang masih tidak dapat merasakan

rangsangan (neuropati) pada titik-titik tertentu disajikan dalam tabel di bawah seperti berikut ini :

Tabel 5
Distribusi Neuropati pada Titik Pemeriksaan Kaki Responden
Setelah Diberikan Latihan di Puskesmas I Denpasar Utara
dan Puskesmas II Abiansemal

No.	Nama Titik	Jumlah Responden (<i>Post Test</i>)			
		Perlakuan		Kontrol	
		Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
1.	Bawah ibu jari	4	4	7	10
2.	Bawah jari tengah	3	6	6	5
3.	Bawah kelingking	5	4	8	11
4.	Metatarsal head 1	2	5	14	12
5.	Metatarsal head 3	5	4	11	14
6.	Metatarsal head 5	4	4	6	4
7.	Midfoot	6	7	14	16
8.	Lateral	6	5	12	5
9.	Tumit	7	6	14	16
10.	Dorsum	2	2	4	4

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa jumlah responden yang mengalami neuropati pada kelompok perlakuan lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok kontrol.

4. Hasil analisis perbedaan tingkat sensitivitas sebelum dan sesudah latihan pada kelompok perlakuan dan kontrol

Uji normalitas data menggunakan uji *skewness* dan hasil yang diperoleh dapat dilihat dengan membagi nilai *skewness* dengan standar errornya. Pada kelompok perlakuan, nilai *skewness* tingkat sensitivitas kaki sebelum diberikan latihan active lower ROM berbantu kayu refleksi adalah 0,447 dan standar error sebesar 0,536 sehingga hasil bagi *skewness* dengan standar errornya sebesar 0,833, sedangkan nilai *skewness* tingkat sensitivitas kaki setelah diberikan latihan adalah -0,358 dan standar error sebesar 0,536 sehingga hasil bagi *skewness* dengan standar errornya

sebesar -0,667. Pada kelompok kontrol, nilai *skewness pre test* tingkat sensitivitas kaki adalah -0,282 dan standar error sebesar 0,536 sehingga hasil bagi *skewness* dengan standar errornya sebesar -0,526, sedangkan nilai *skewness* tingkat sensitivitas kaki pada saat *post test* adalah 1,154 dan standar error sebesar 0,536 sehingga hasil bagi *skewness* dengan standar errornya sebesar 2,151. Hasil uji normalitas *pre* dan *post test* kelompok perlakuan dan *pre test* kelompok kontrol menghasilkan nilai antara ≥ -2 dan ≤ 2 sehingga dapat dikatakan data berdistribusi normal, sedangkan hasil uji normalitas pada *post test* kelompok kontrol menghasilkan nilai > 2 yang berarti data tidak berdistribusi normal. Setelah uji normalitas, dilakukan uji kesamaan varian (homogenitas) dengan melihat tabel F test (*Levene's Test*) pada uji *independent t-test* terhadap *pre test* kelompok perlakuan dan kontrol. Hasil *p value* pada tabel *Levene's test* adalah 0,058, hal ini berarti varian data sama dan hasil uji t yang dibaca adalah menggunakan *Equal Variance Assumed* (data diasumsikan varian sama). Sedangkan, hasil *p value* uji t tersebut yaitu 0,858 ($p > 0,05$) maka dapat dikatakan kedua data tidak memiliki perbedaan bermakna secara statistik, dan sesuai dengan penelitian ini yang layak diuji adalah data dengan varian sama dan tidak memiliki perbedaan bermakna secara statistik.

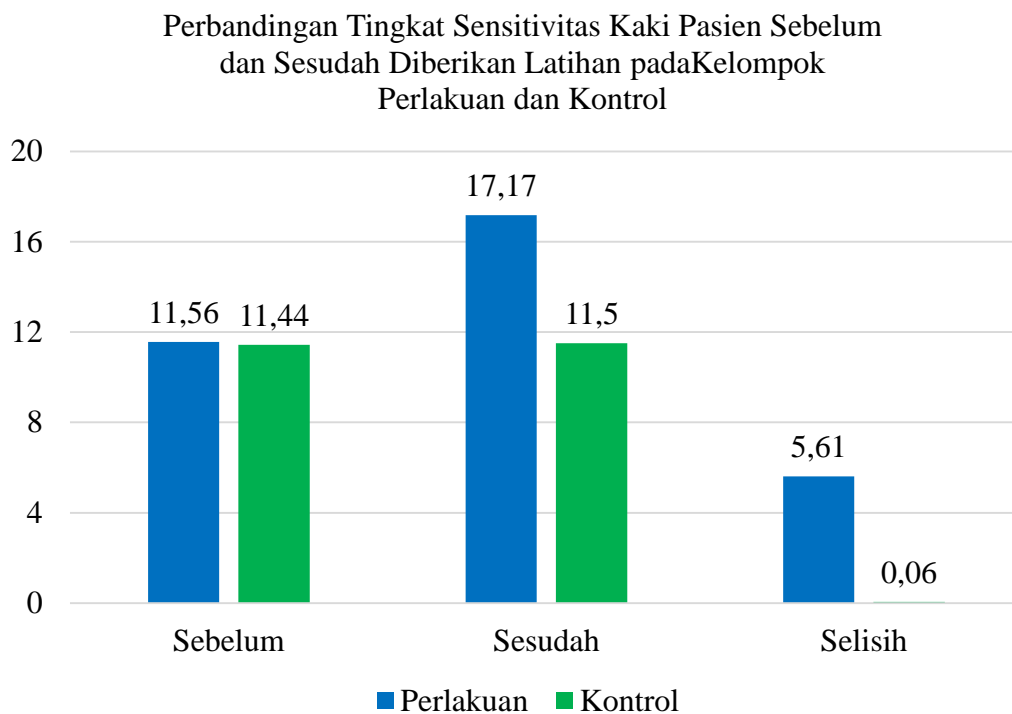
Uji yang digunakan untuk data yang berdistribusi normal adalah statistik parametrik yaitu uji *paired t-test* untuk membandingkan tingkat sensitivitas kaki sebelum dan sesudah diberikan latihan pada kelompok perlakuan. Uji yang digunakan untuk data yang tidak berdistribusi normal adalah statistik non-parametrik yaitu uji *Wilcoxon Sign Rank Test* untuk membandingkan tingkat sensitivitas kaki sebelum dan sesudah diberikan latihan pada kelompok kontrol, dan

uji *Mann Whitney U Test* untuk membuktikan perbedaan tingkat sensitivitas kaki responden kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

Hasil uji *paired t test* membuktikan rata-rata tingkat sensitivitas kaki pasien DM tipe II setelah diberikan latihan active lower ROM berbantu kayu refleksi lebih tinggi yaitu 17,17 dengan standar deviasi 1,757 dibandingkan saat sebelum latihan yaitu 11,56 dengan standar deviasi 1,338. Rata-rata tingkat sensitivitas kaki meningkat sebanyak 5,61 dengan standar deviasi 1,944. Dari hasil uji statistik diperoleh nilai *p value (Sig. 2-tailed)* sebesar 0,000 ($p\ value < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi pengaruh signifikan latihan active lower ROM berbantu kayu refleksi terhadap sensitivitas kaki pasien DM tipe II pada kelompok perlakuan di Puskesmas I Denpasar Utara.

Hasil uji *Wilcoxon Sign Rank Test* membuktikan rata-rata *post test* tingkat sensitivitas kaki yaitu 11,44 dengan standar deviasi 2,255 dan nilai *post test* yaitu 11,50 dengan standar deviasi 1,689. Dari tabel di atas dapat dilihat rata-rata tingkat sensitivitas kaki meningkat sebanyak 0,06. Hasil penelitian ini diuji dengan uji statistik *Wilcoxon Sign Rank Test* dan diperoleh nilai *p value* sebesar 0,908 ($p\ value > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi perubahan signifikan sensitivitas kaki pasien DM tipe II pada kelompok kontrol di Puskesmas II Abiansemal saat *post test*.

Berdasarkan hasil uji *paired t-test* pada kelompok perlakuan dan uji *Wilcoxon Sign Rank Test* pada kelompok kontrol diperoleh data tingkat sensitivitas kaki pasien DM tipe II yang disajikan dalam bentuk gambar di bawah ini :



Gambar 1. Perbandingan Tingkat Sensitivitas Kaki Pasien Sebelum dan Sesudah Diberikan Latihan pada Kelompok Perlakuan dan Kontrol di Puskesmas I Denpasar Utara dan Puskesmas II Abiansemal

Perbedaan tingkat sensitivitas kaki responden pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol diuji dengan menggunakan uji *Mann Whitney U Test*. Hasil analisa yang diperoleh disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 6
Perbedaan Tingkat Sensitivitas Kaki Pasien DM Tipe II pada Kelompok Perlakuan di Puskesmas I Denpasar Utara dan Kelompok Kontrol di Puskesmas II Abiansemal

Variabel	Selisih Rata-rata	SD	<i>P value</i>
Sensitivitas Kaki			
Perlakuan	5,61	1,944	0,000
Kontrol	0,06	1,697	

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa responden yang diberikan perlakuan latihan active lower ROM terdapat selisih rata-rata 5,61 sedangkan pada

kelompok kontrol terdapat selisih mean 0,06, sehingga dapat disimpulkan bahwa selisih mean pada kelompok perlakuan lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Hasil uji statistik dengan *Mann Whitney U Test* didapatkan *p value* sebesar 0,000 ($\leq 0,05$), maka H_0 ditolak yang artinya ada perbedaan sensitivitas sentuh kaki pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Karakteristik responden

a. Berdasarkan usia

Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 11 orang (61,1%) responden kelompok perlakuan berada di bawah usia 65 tahun dengan usia terbanyak (9 orang) berada pada rentang 60 sampai 64 tahun, sedangkan sebanyak 16 orang (88,9%) responden kelompok kontrol berada di bawah usia 70 tahun dengan usia terbanyak (6 orang) berada pada rentang 65 sampai 69 tahun. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rusandi, Prabowo dan Adinugraha (2015) yang membuktikan bahwa dari 16 orang responden, 14 (87,5%) di antaranya berusia antara 45 sampai 65 tahun dan penelitian oleh Hutapea, Kembuan dan Maja (2016) yang menunjukkan dari 83 responden, sebanyak 60 (72,3%) orang berusia antara 45 sampai 65 tahun. Hasil penelitian menunjukkan dari 1788 diabetisi, sebanyak 90% mengalami neuropati perifer dengan usia 40-79 dengan rerata usia diabetisi 55,5 tahun (Nyamu *et al.*, 2003). Soheilykhah *et al.* (2014), mengungkapkan bahwa terdapat 80% pasien yang berisiko terkena komplikasi DF berdasarkan gejala kesemutan, sindrom kaos kaki, dan nyeri adalah berusia lebih dari 50 tahun.

Pada rentang tersebut dikaitkan dengan berbagai macam penyakit degeneratif yang salah satunya adalah diabetes. Penurunan kerja berbagai organ tubuh termasuk

kerja dari pankreas yang berperan sebagai penghasil insulin. Seiring bertambahnya usia tubuh mempunyai daya toleransi yang rendah terhadap glukosa. Kondisi ini disebabkan oleh perubahan reseptor *glikoprotein* yang akan membantu insulin mentransfer glukosa ke dalam sel-sel otot, hepar, dan jaringan adiposa mengalami penurunan, akibatnya timbul defisiensi respon terhadap insulin. Hal tersebut menyebabkan kepekaan terhadap insulin menjadi menurun. Sekresi insulin tidak menurun dengan bertambahnya usia, tetapi kepekaan reseptor yang berinteraksi dengan insulin mengalami penurunan (Hembing, 2008).

b. Berdasarkan jenis kelamin

Hasil pengamatan berdasarkan variabel penelitian menemukan bahwa dari 36 orang total jumlah responden, lebih dari setengah atau 21 orang (58,3%) merupakan responden berjenis kelamin perempuan dengan distribusi 10 orang (55,6%) pada kelompok perlakuan dan 11 orang (61,1%) pada kelompok kontrol. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Lisnawati and Hasanah (2015) yang menemukan sebanyak 76,6% responden DM tipe II berjenis kelamin perempuan. Hasil penelitian lain juga membuktikan bahwa terdapat 73,3% responden penderita DM tipe II dengan jenis kelamin perempuan yang mengalami penurunan sensitivitas (Endriyanto, Hasneli and Dewi, 2012).

Perempuan lebih berisiko menderita DM tipe II dan mengalami komplikasi terutama pasca menopause. Hal ini berkaitan dengan hormon estrogen dan progesteron yang mempengaruhi sel-sel tubuh merespon insulin. Kedua hormon tersebut memiliki efek antagonis terhadap kadar glukosa darah yaitu reseptor hormon estrogen pada sel β pankreas yang menyebabkan pelepasan insulin yang merupakan hormon terpenting dalam homeostasis glukosa dalam darah dan hormon

progesteron yang memiliki sifat anti-insulin serta dapat menjadikan sel-sel kurang sensitif terhadap insulin yang menyebabkan terjadinya resistensi insulin dalam tubuh (Alonso-Magdalena *et al.*, 2008). Selain itu, perempuan memiliki kecenderungan mengalami obesitas dibandingkan laki-laki. Perempuan memiliki LDL atau kolesterol jahat tingkat trigliserida yang lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki, perbedaan dalam melakukan semua aktivitas dan gaya hidup sehari-hari sangat mempengaruhi kejadian suatu penyakit yang merupakan salah satu faktor risiko terjadinya penyakit diabetes mellitus. Jumlah lemak pada laki-laki dewasa rata-rata berkisar antara 15-20 % dari berat badan total, dan pada perempuan sekitar 20-25 %. Jadi peningkatan kadar lipid (lemak darah) pada perempuan lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki, sehingga faktor risiko terjadinya diabetes mellitus pada perempuan 3-7 kali lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki yaitu 2-3 kali (Jelantik and Haryati, 2014).

Penurunan hormon dan trigliserida yang lebih tinggi akan memicu obesitas yang menjadi faktor predisposisi gangguan metabolik yang dikenal sebagai sindrom metabolik (SM). Faktor yang berperan terhadap terjadinya SM adalah *nonesterified fatty acids*, *sitokin inflamasi*, *plasminogen activator inhibitor 1 (PAI-1)*, adiponektin, leptin dan resistin. Resistensi insulin dalam sel lemak mengakibatkan peningkatan lipolisis dan pelepasan asam lemak bebas (ALB) yang mengakibatkan inaktivasi *mitochondrial pyruvate dehydrogenase* dan akhirnya terjadi penurunan ambilan glukosa. Peningkatan kadar ALB dapat menghambat transport glukosa dan aktivitas *hexokinase*, secara tidak langsung menghambat *signaling* melalui reseptor insulin (Bullock (2001) dalam Nigro *et al.*, 2006).

c. Berdasarkan lama menderita DM tipe II

Hasil penelitian ini menemukan sebanyak 11 orang (61,1%) pada kelompok perlakuan dan 9 orang (50%) pada kelompok kontrol menderita DM kurang dari tujuh tahun. Melinda (2015) dalam penelitiannya yang berjudul “*Gambaran Risiko Terjadinya Ulkus Pada Pasien Diabetes Melitus Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi*” juga menemukan sebanyak 58,1% responden menderita DM tipe II selama antara dua sampai tujuh tahun. Al-Rubeaan *et al* membuktikan sebanyak 35-40% diabetisi, ditemukan adanya neuropati dengan durasi DM lebih dari tiga tahun dan 70% pada diabetisi dengan durasi DM lebih dari lima tahun.

Sebuah penelitian lain membuktikan proporsi responden yang memiliki menderita DM < 10 tahun sebesar 62,9%, sedangkan proporsi responden dengan lama DM ≥ 10 tahun sebesar 37,1%, hasil analisis ini menunjukkan bahwa jumlah responden yang memiliki lama DM < 10 tahun lebih besar dari pada jumlah responden yang memiliki lama DM ≥ 10 tahun (Ardiyati, 2014). Hasil penelitian oleh Andatu (2016) yang menunjukkan nilai p antara pasien dengan durasi menderita DM < 5 tahun dengan durasi menderita DM 5 – 10 tahun yaitu $p = 0,429$ dan durasi menderita DM 5 – 10 tahun dengan durasi menderita DM > 10 tahun yaitu $p = 0,382$, maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara durasi menderita DM dengan kejadian neuropati diabetik. Berbeda dengan Hastuti (2008) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa hasil analisis bivariat menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara lama menderita DM ≥ 10 tahun dengan kejadian ulkus diabetika yang artinya bahwa pasien yang menderita DM ≥ 10 tahun mempunyai risiko terserang ulkus diabetika sebesar enam kali lebih besar dibandingkan dengan pasien yang mengalami DM selama < lima tahun.

Terkait dengan hasil penelitian ini, dapat dilihat bahwa proporsi responden terbanyak menderita DM antara tiga sampai enam tahun. Hal ini membuktikan bahwa lamanya menderita DM tidak dapat menentukan terjadinya neuropati. Banyak faktor lain yang dapat berpengaruh seperti kadar glukosa darah dan keteraturan kontrol sehingga semakin stabil kadar glukosa maka neuropati dapat dicegah. (Soegondo, 2015) berpendapat bahwa keteraturan kontrol glukosa darah merupakan deteksi dini yang akan memberi kesempatan untuk pengobatan dan pencegahan komplikasi yang efektif, sehingga jika konsentrasi glukosa darah selalu dapat dikendalikan dengan baik, diharapkan semua komplikasi tersebut dapat dicegah atau dihambat.

2. Gambaran *pre test* tingkat sensitivitas kaki pasien DM tipe II

Deskripsi rata-rata tingkat sensitivitas responden kelompok perlakuan sebelum diberikan latihan active lower ROM berbantu kayu refleksi adalah 11,56 dengan standar deviasi 1,338. Sedangkan, hasil analisis rata-rata tingkat sensitivitas responden kelompok kontrol pada saat *pres test* adalah 11,44 dengan standar deviasi 2,255. Kelompok perlakuan dan kelompok kontrol hampir memiliki skor sensitivitas yang sama. Kedua kelompok memiliki kesamaan karakteristik (homogen) baik dari karakteristik usia yaitu responden terbanyak berusia 45-65 tahun, jenis kelamin yaitu lebih banyak jumlah responden perempuan daripada laki-laki, dan sebagian besar responden menderita DM kurang dari 10 tahun. Penelitian dengan perolehan data yang sama dilakukan oleh Lisnawati dan Hasanah (2015) yang menunjukkan *pre test* tingkat sensitivitas kaki pasien pada kelompok perlakuan adalah 11,38 dan kelompok kontrol 11,59.

Kedua penelitian di atas menunjukkan angka tingkat sensitivitas yang hampir sama. Penelitian pembandingan menggunakan sebanyak 15 orang sebagai responden yang mana jumlahnya hampir sama dengan penelitian ini yaitu 18 orang. Selain itu, berdasarkan beberapa karakteristik yang diamati, baik penelitian ini dan penelitian pembandingan sama-sama membuktikan bahwa usia responden yang terbanyak yaitu antara usia 45-60 tahun sehingga dapat disimpulkan bahwa pada tanda gejala neuropati mulai dirasakan pada rentang usia tersebut.

Penurunan sensitivitas kaki bermula dari keadaan hiperglikemia kronis yang mengakibatkan terjadinya peningkatan aktivitas jalur polyol, sintesis *Advance Glycolsilation End products* (AGEs), pembentukan radikal bebas dan aktivasi Protein Kinase C (PKC). Aktivasi berbagai jalur tersebut mengakibatkan penurunan NO sehingga endotel rusak vasodilatasi berkurang, akibatnya aliran darah yang mengantar pasokan oksigen berkurang menyebabkan hipoksia jaringan dan transmisi impuls ke saraf menurun yang menyebabkan kehilangan sensasi terhadap berbagai rangsangan (Subekti, 2009).

Beberapa titik dominan menjadi sumber awal terjadinya neuropati. Berdasarkan hasil penelitian ini bahwa jumlah responden yang dapat merasakan titik MTH 3 pada kaki kanan dan kiri kelompok perlakuan serta kaki kiri kelompok kontrol lebih sedikit dibandingkan dengan merasakan titik lainnya. Penelitian oleh Kaphingst, Persky and Lachance (2010) membuktikan bahwa tekanan plantar tertinggi terdapat pada kaki bagian MTH. Secara biomekanik, dari tiga lokasi dengan insiden tertinggi ulserasi (tumit, metatarsal, dan jempol), ada penjelasan yang masuk akal mengapa hanya metatarsal yang berhubungan dengan tekanan plantar yang lebih tinggi. Bagian atas MTH yaitu punggung kaki menanggung beban badan lebih dari berat

pada setiap langkah. Daerah MTH merupakan bagian yang heterogen dan kompleks dengan banyak jenis jaringan plantar yang lunak dan tipis. Sebaliknya, tumit dan jempol memiliki anatomi yang lebih sederhana (kulit, lemak plantar, dan tulang) dengan jaringan lunak plantar yang lebih tebal (Orendurff, 2006).

3. Gambaran *post test* tingkat sensitivitas kaki pasien DM tipe II

Post test yang dilakukan pada kedua kelompok memperoleh hasil tingkat sensitivitas kaki kelompok perlakuan yaitu 17,17 dengan standar deviasi 1,757 dan tingkat sensitivitas kelompok kontrol adalah 11,50 dengan standar deviasi 1,689. Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa tingkat sensitivitas kelompok perlakuan lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Penelitian Lisnawati and Hasanah (2015) membuktikan bahwa terdapat perbedaan rerata *post test* yaitu 13,63 pada kelompok perlakuan dan 11,68 pada kelompok kontrol. Kedua penelitian ini memiliki persamaan yaitu mengaplikasikan salah satu empat pilar penanganan DM terpadu yaitu latihan fisik pada kelompok perlakuan.

Latihan jasmani yang dilakukan secara rutin dan bersungguh-sungguh dapat memberikan dampak bagi kesehatan terutama bagi pasien DM. Latihan jasmani dapat menurunkan kadar gula darah dan memperbaiki resistensi insulin pada pasien DM (Smeltzer and Bare, 2010). Aktivitas fisik yang dilakukan bila ingin mendapatkan hasil yang baik harus memenuhi syarat yaitu dilasanakan minimal tiga sampai empat kali dalam seminggu serta dalam kurun waktu minimal 30 menit dalam sekali beraktivitas. Aktivitas fisik ini harus dilakukan secara rutin agar gula darah dan HbA1c juga tetap dalam batas normal. Namun, apabila setelah melaksanakan aktivitas fisik dilanjutkan dengan beristirahat dalam jangka waktu yang cukup lama maka aktivitas fisik yang dilakukan tidak akan banyak

mempengaruhi pada kadar HbA1cnya karena pasien diabetes tidak dianjurkan untuk banyak beristirahat. Banyak beristirahat ataupun jarang bergerak akan menyebabkan penurunan sensitivitas sel pada insulin yang telah terjadi menjadi bertambah parah karena tujuan dari dilakukannya aktivitas fisik adalah untuk merangsang kembali sensitivitas dari sel terhadap insulin serta pengurangan lemak sentral dan perubahan jaringan otot.

4. Tingkat sensitivitas kaki pasien DM tipe II pada kelompok perlakuan

Hasil penelitian menunjukkan sebelum dilakukan latihan active lower ROM berbantu kayu refleksi, rata-rata pada kelompok perlakuan yaitu 11,56 dengan standar deviasi 1,338. Tingkat sensitivitas kaki pasien DM tipe II sebelum dan setelah diberikan latihan memiliki perbedaan. Tingkat sensitivitas kaki pasien setelah diberikan latihan active lower ROM berbantu kayu refleksi selama 2 minggu mengalami peningkatan dari rata-rata 11,56 menjadi 17,17 pada saat *post test* dengan selisih sebesar 5,61. Hasil uji statistik menggunakan uji *paired t test* diperoleh nilai *p value (Sig. 2-tailed)* sebesar 0,000 ($p\text{ value} < 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara tingkat sensitivitas kaki pasien sebelum dan setelah diberikan latihan.

Penelitian oleh Lisnawati dan Hasanah (2015) menunjukkan bahwa tingkat sensitivitas kaki pasien meningkat sesudah diberikan terapi pijat refleksi dari 11,38 menjadi 13,63 dengan *p value* 0,000 ($p < \alpha$), hasil ini berarti bahwa ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata tingkat sensitivitas kaki sebelum dan sesudah pada kelompok eksperimen. Penelitian oleh Widyawati, Irawaty and Sabri (2010) juga menunjukkan peningkatan rerata sensasi proteksi kelompok intervensi setelah diberikan latihan active lower ROM dari 2,38 menjadi 4,58 dan hasil penelitian ini

menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna antara *pre* dan *post test* dengan *p value* = 0,000 dan $\alpha = 0,05$.

Penelitian tersebut di atas dan penelitian ini memiliki persamaan yaitu sama-sama membuktikan bahwa terjadi pengaruh signifikan dari latihan yang diberikan terhadap kelompok perlakuan, namun angka selisihnya berbeda. Selisih rata-rata kelompok perlakuan pada penelitian ini adalah sebesar 5,61 sedangkan pada penelitian Lisnawati hanya 1,69 dan Widyawati hanya 2,2. Dalam hal ini kedua penelitian sebelumnya dan penelitian ini sama-sama menggunakan metode latihan fisik sebagai variable bebas, namun bentuk latihan yang diberikan adalah berbeda. Pada penelitian Lisnawati menerapkan pijat refleksi dan Widyawati menerapkan latihan active lower ROM pada kelompok perlakuan sedangkan dalam penelitian ini menggabungkan keduanya menjadi latihan active lower ROM berbantu kayu refleksi (kayu sebagai sarana sesi refleksi). Dengan demikian dapat dibuktikan bahwa kolaborasi keduanya menghasilkan peningkatan sensitivitas kaki yang lebih banyak daripada penelitian sebelumnya.

Perbedaan tingkat sensitivitas kaki sebelum dan setelah latihan disebabkan oleh membaiknya fungsi sirkulasi darah ke kaki akibat produksi NO meningkat sehingga pasokan oksigen dan transmisi impuls sampai pada saraf perifer yang berfungsi menanggapi rangsangan sensoris sehingga pasien dapat merasakan rangsangan alat *homemade monofilament* saat dilakukan pemeriksaan pada 20 titik di kedua telapak kaki pasien. Perbaikan sirkulasi ini disebabkan oleh latihan gerak sendi teratur dengan tambahan teknik refleksi dengan menggunakan kayu roll refleksi pada kaki bagian bawah. Pernyataan ini dikuatkan oleh teori yang menyatakan bahwa salah satu bentuk latihan jasmani yang dapat diterapkan bagi

pasien DM adalah latihan ROM untuk meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan fleksibilitas sendi, dan menurunkan tekanan plantar kaki (Colberg *et al.*, 2010). Latihan ROM memungkinkan terjadinya pergerakan tungkai yang mengakibatkan peregangan otot-otot tungkai dan menekan vena sekitar otot tersebut, hal ini akan mendorong darah ke arah jantung dan tekanan vena akan menurun, mekanisme ini dikenal dengan “pompa vena” (Guyton & Hall, 2006; Potter & Perry, 2012). Mekanisme ini akan membantu melancarkan peredaran darah bagian kaki, memperbaiki sirkulasi darah, memperkuat otot-otot kecil, mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki, meningkatkan kekuatan otot betis dan paha, dan mengatasi keterbatasan sendi. Peredaran darah yang lancar akan menghambat proses demyelinisasi sel-sel saraf yang akan merusak axon, apabila sel-sel saraf dalam kondisi baik maka proses transmisi impuls terutama sel reseptor sensasi proteksi pun adekuat. Pembuluh darah balik akan lebih aktif memompa darah ke jantung sehingga aliran darah arteri yang membawa nutrisi dan oksigen ke pembuluh darah perifer menjadi lebih lancar. Kondisi ini akan mempermudah saraf menerima suplai oksigen dan nutrisi sehingga dapat meningkatkan fungsi saraf. Aliran darah yang meningkat dapat mendorong produksi NO yang dapat menjaga endotel (lapisan dinding). NO dapat merangsang pembentukan *endothelial derive relaxing factor* (EDRF) yang memegang peranan penting dalam vasodilatasi atau pelebaran arteri. NO juga berperan penting dalam menjaga tekanan darah tetap normal. Konsentrasi NO dapat membantu mempertahankan suplai darah yang cukup sehingga melindungi pembuluh darah dari agregasi trombosit dan aterosklerosis (Ganong, 2008).

Perbaikan sirkulasi darah dengan latihan active lower ROM juga dapat didukung dengan teknik refleksi. Refleksi dapat menstimulasi penurunan HbA1c sehingga tidak terjadi penumpukkan sorbitol dan produksi ko-faktor NADPH saraf meningkat. NADPH merupakan ko-faktor penting untuk *glutathion* dan *Nitric Oxide Synthase* (NOS). Peningkatan produksi ko-faktor secara selaras meningkatkan pula kemampuan saraf untuk memproduksi *Nitric Oxide* (NO) yang menjaga fungsi endotel sehingga sirkulasi darah normal dan impuls dapat dihantarkan ke sistem saraf. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramadhanisa (2013), menyatakan bahwa aktivitas fisik dapat menurunkan kadar HbA1c pada pasien DM tipe II.

Teknik refleksi pada penelitian kali ini menggunakan sarana kayu refleksi. Seperti yang telah dijelaskan pada bab dua bahwa kayu refleksi ini memiliki bentuk memanjang disertai tonjolan dengan permukaan halus yang dapat menekan sekaligus memijat titik refleksi pada bagian telapak kaki namun tidak menimbulkan bahaya pada kaki pasien. Sliz *et al.* pada tahun 2012 menjelaskan bahwa terapi reflexology dapat dilakukan dengan sebuah alat berbahan kayu. Kayu tersebut digelindingkan di lantai dengan menggunakan telapak kaki. Guyton and Hall (2006) menyatakan apabila titik tekan dipijat atau disentuh dan diberi aliran energi maka system cerebral akan menekan besarnya sinyal nyeri yang masuk kedalam sistem saraf yaitu dengan mengaktifkan sistem nyeri yang disebut analgesia. Ketika pemijatan menimbulkan sinyal nyeri, maka tubuh akan mengeluarkan morfin yang disekresikan oleh sistem serebral sehingga menghilangkan nyeri dan menimbulkan perasaan yang nyaman (*euphoria*). Reaksi pijat refleksi terhadap tubuh tersebut akan mengeluarkan neurotransmitter yang terlibat dalam sistem analgesia

khususnya enkafalin dan endorfin yang berperan menghambat impuls nyeri dengan memblokir transmisi impuls ini di dalam sistem serebral dan medulla spinalis (Guyton & Hall, 2006; Potter & Perry, 2012).

Rasa sakit yang dirasakan oleh tubuh diatur oleh dua sistem serabut saraf yaitu serabut A-Delta bermielin dan cepat dan serabut C tidak bermielin berukuran sangat kecil dan lambat mengolah sinyal sebelum dikirim ke sistem saraf pusat atau sistem serebral. Rangsangan yang masuk ke sistem saraf serabut A-Delta mempunyai efek menghambat rasa sakit yang menuju ke serabut saraf C, serabut saraf C bekerja untuk melawan hambatan tersebut. Ketika keadaan hiperglikemia, sel Schwann akan ikut terpengaruh sehingga terjadi demielinasi sel saraf khususnya A-Delta. Hal tersebut meningkatkan rangsangan A-Delta dan menghambat jalannya sinyal rasa sakit yang menuju ke serabut C menuju ke otak, dampaknya rasa sakit yang diterima otak bisa berkurang bahkan tidak terasa sama sekali (Chantelau, 2015). Karena refleksi dapat menstabilkan kadar gula darah dan HbA1C, maka diharapkan tidak terjadi demielinasi sel saraf.

5. Tingkat sensitivitas kaki pasien DM tipe II pada kelompok kontrol

Hasil penelitian menunjukkan *pre test* kelompok kontrol menunjukkan rata-rata 11,44 dengan standar deviasi 2,255. Tingkat sensitivitas kaki pasien DM tipe II pada *pre* dan *post test* memiliki perbedaan. Tingkat sensitivitas kaki pasien pada saat *post test* mengalami peningkatan dari rata-rata 11,44 menjadi 11,50 dengan selisih sebesar 0,06. Namun, hasil uji statistik menggunakan uji *Wilcoxon Sign Rank Test* menunjukkan nilai *p value* sebesar 0,908 (*p value* > 0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi perubahan signifikan sensitivitas kaki pasien DM tipe II pada kelompok kontrol baik pada *pre* maupun *post test*.

Penelitian yang sejalan dilakukan oleh Lisnawati and Hasanah (2015) membuktikan bahwa rata-rata tingkat sensitivitas kaki pada kelompok kontrol meningkat sebanyak 0,09 namun *p value* 0,334 ($p > \alpha$) yang berarti tidak ada pengaruh signifikan antara *pre* dan *post test*. Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa tingkat sensitivitas kaki kelompok kontrol bahkan menurun dari 3,73 menjadi 3,44 dengan *p value* 0,164 ($p > \alpha$). Beberapa hal dapat menjadi alasan dari hasil pengamatan ini. Responden kelompok kontrol hanya memperoleh perlakuan standar berupa edukasi, senam polanis, dan pemeriksaan dengan pemberian obat standar yaitu Metformin 500 mg di puskesmas yang rutin diadakan setiap minggu. Edukasi yang diberikan di kedua puskesmas dirasakan belum membantu banyak terkait dengan penyampaian materi yang sering kurang dimengerti oleh pasien. Hal ini dibuktikan dengan hasil wawancara, yang mana sebagian besar pasien mengatakan belum tahu tentang komplikasi yang mungkin terjadi bila DM tidak terkontrol.

Senam yang dilaksanakan belum memenuhi standar Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 oleh PERKENI dan tidak secara spesifik mengatasi gejala penurunan tingkat sensitivitas kaki pasien seperti kesemutan, rasa tebal, dan mati rasa pada bagian telapak kakinya. Pun saat setelah melakukan senam pasien langsung beristirahat sembari menunggu pemeriksaan gula darah dua jam setelah makan.

6. Pengaruh latihan active lower ROM berbantu kayu refleksi terhadap sensitivitas kaki pasien DM tipe II

Hasil uji statistik *Mann Whitney U Test* pada penelitian ini menunjukkan bahwa nilai *p value* = 0,000 ($p value < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa ada

perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan yang diberikan latihan active lower ROM berbantu kayu refleksi dengan kelompok kontrol yang hanya diberikan perlakuan standar. Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian ini adalah Hasneli (2017) yang menyatakan bahwa hasil dari uji *t independent* diperoleh *p value* = 0,002 (*p value* > 0,05). Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara mean tingkat sensitivitas kaki kelompok eksperimen yang mendapat perlakuan dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan senam kaki diabetik dengan tempurung kelapa. Hal serupa diungkapkan oleh Lisnawati and Hasanah (2015) bahwa hasil uji statistik diperoleh adalah *p value* 0,000 ($p < \alpha$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat sensitivitas kaki antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sesudah diberikan terapi pijat refleksi.

Berdasarkan hasil penelitian dapat dibuktikan bahwa latihan active lower ROM berbantu kayu refleksi lebih efektif meningkatkan sensitivitas kaki dibandingkan dengan hanya melakukan perlakuan standar. Kelompok perlakuan dan kontrol sama-sama memperoleh edukasi, senam prolanis, dan pemeriksaan rutin setiap minggunya di puskesmas masing-masing. Kegiatan yang diikuti meliputi pemberian materi terkait DM oleh dokter pemegang program Penyakit Tidak Menular (PTM) lalu dilanjutkan dengan senam lansia yang berlangsung antara 30 sampai dengan 45 menit dan diakhiri dengan pemeriksaan serta pemberian obat standar puskesmas yaitu Metformin 500 mg untuk DM. Kelompok perlakuan memperoleh perlakuan tambahan yaitu latihan active lower ROM berbantu kayu refleksi yang dilakukan setiap dua kali sehari dalam kurun waktu dua minggu sedangkan kelompok perlakuan tidak diberikan latihan tersebut. Latihan tersebut memungkinkan responden melakukan gerakan kaki ke depan dan ke belakang

sambil menggelindingkan kayu roll dalam posisi duduk selama 30 menit pada pagi hari dan sore hari. Faktor yang menyebabkan peningkatan sensitivitas kaki pasien DM tipe II yang begitu cepat pada kelompok perlakuan adalah perlakuan standar dengan ditambah latihan rutin yang dilakukan setiap hari. Latihan rentang gerak sendi dan sesi refleksi dapat memperbaiki sirkulasi darah pasien terutama pada bagian distal sehingga pasokan oksigen dan transmisi impuls mengalir dengan baik ke bagian tersebut, sehingga tanggapan rangsangan oleh saraf sensoris terutama A-Delta dan *C-fiber* menjadi aktif kembali dan pasien dapat merasakannya.

Aktivitas fisik yang dilakukan oleh responden kelompok perlakuan dan kontrol sebelum diberikan latihan masih belum sesuai dengan ketentuan Senam prolans hanya dilakukan sekali dalam seminggu sedangkan sesuai teori aktivitas fisik setidaknya dilakukan tiga sampai empat kali dalam seminggu dengan durasi 30 menit atau lebih (PERKENI, 2015). Latihan active lower ROM berbantu kayu refleksi dilakukan oleh responden kelompok perlakuan sudah sesuai dengan teori yang disebutkan di atas. Dengan teraturnya aktivitas fisik maka semua komponen tubuh terutama yang berkaitan dengan penyakit DM seperti pankreas yang memproduksi insulin, sirkulasi darah yang membawa pasokan oksigen dan transmisi impuls ke sistem saraf sensoris akan memperoleh fungsinya kembali sehingga gula darah terkontrol dan komplikasi dapat dicegah.

C. Kelemahan Penelitian

Penelitian ini memiliki banyak kelemahan karena keterbatasan penulis.

Beberapa kelemahan tersebut antara lain :

1. Instrument pengumpulan data berupa benang nylon untuk menguji sensitivitas sempat membuat pasien ragu, namun karena memang standarnya demikian pasien yang sudah diberikan penjelasan dapat mengerti dan kooperatif.
2. Pengumpulan data sensitivitas sebaiknya disertai dengan mengambil data kadar gula darah terakhir dan ABI karena keduanya akan sinkron bila glukosa tidak terkontrol dan sirkulasi darah memburuk ke bagian kaki maka sesuai dengan terjadinya penurunan sensitivitas pada daerah telapak kaki.

