

# PENGARUH LATIHAN *ACTIVE LOWER RANGE OF MOTION* TERHADAP SENSITIVITAS SENTUH KAKI DIABETIK PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS KEDUNGUMUNDU SEMARANG

Sisilia Niken Pristiani <sup>\*)</sup>, Mugi Hartoyo, MN <sup>\*\*)</sup>, Ulfa Nurullita, SKM., M. Kes <sup>\*\*\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Mahasiswa Program Studi S.1 Ilmu Keperawatan STIKES Telogorejo Semarang

<sup>\*\*)</sup> Dosen Jurusan Keperawatan Poltekkes Kemenkes Semarang

<sup>\*\*\*)</sup> Dosen Jurusan Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang

## ABSTRAK

Diabetes mellitus (DM) di dunia menduduki peringkat ke-6 sebagai penyebab kematian. Tahun 2013 terdapat 382 juta orang hidup dengan diabetes mellitus, diperkirakan dari 382 juta orang tersebut, 175 juta orang di antaranya belum terdiagnosis. DM yang belum terdiagnosis dapat berkembang progresif menjadi komplikasi. Masalah yang sering terjadi pada penderita DM adalah gangguan saraf pada kaki dan tungkai yang menyebabkan kaki tidak merasakan panas, nyeri, parestesia atau kesemutan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah gangguan saraf pada kaki dengan melakukan latihan *active lower range of motion*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan *active lower range of motion* terhadap sensitivitas sentuh kaki pada penderita DM tipe 2 di Puskesmas Kedungmundu Semarang. Rancangan penelitian ini menggunakan *quasi experiment* dengan desain penelitian *pre-test post-test with control design*. Jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 44 responden dengan teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Hasil karakteristik responden didapatkan bahwa sebagian besar berjenis kelamin perempuan (81,8%), rentang usia 45-60 tahun (81,8%) dan rata-rata lama menderita DM adalah 34,66 bulan. Hasil penelitian dengan uji *Mann Whitney* didapatkan *p-value* 0,014 maka dapat disimpulkan bahwa latihan *active lower range of motion* berpengaruh terhadap sensitivitas sentuh kaki pada penderita DM tipe 2. Rekomendasi hasil penelitian ini adalah agar perawat dapat mengaplikasikan dalam praktek keperawatan untuk meningkatkan sensitivitas kaki pada pasien DM tipe 2.

Kata kunci: DM, sensitivitas sentuh kaki, *active lower range of motion*

## ABSTRACT

*Diabetes Mellitus (DM) is in the 6<sup>th</sup> rank as a cause of death in the world. In 2013, there were 382 million people living with diabetes mellitus. It is estimated that were 175 people among them who had not been diagnosed. Undiagnosed DM is able to progressively develop into a complication. Problems that often occur on DM patients are neurological disorders in feet and limbs that cause them not feeling heat, pain, parestesia, and also pins and needles sensation. The effort that can be conducted to prevent neurological disorders in feet is by performing active lower range of motion exercise. The research is aimed to determine the influence of active lower range of motion exercise towards diabetic foot touch sensitivity on patients of diabetes mellitus type 2 at Kedungmundu Community Health Center in Semarang. This research is designed with quasi experiment with pre test and post test with control design. There are 44 respondents as samples that are collected using purposive sampling technique. The respondents are mostly female (81,8%), in their 45-60 years of age (81,8%), and suffer for DM for 34,66 months in average. The result of Mann Whitney examination shows p value of 0,014. Thus, it can be concluded that active lower range of motion exercise influences the diabetic foot touching sensitivity on patients of diabetes mellitus type 2. This research recommends for the nurses to apply the exercise in nursing training to improve the feet sensitivity on the patients of DM type 2.*

*Key Words* : DM, feet touch sensitivity, *active lower range of motion*

## PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya (*American Diabetes Association* [ADA], 2010 dalam Ernawati, 2013, hlm.10). Menurut LeMone, Burke dan Bauldoff (2016) terdapat 4 tipe utama DM yaitu DM tipe 1 terdapat (sekitar 5%-10% kasus yang terdiagnosis), DM tipe 2 (sekitar 90%-95% kasus terdiagnosis), DM gestasional (2%-5% dari semua kehamilan), dan DM tipe spesifik lain (1%-2% kasus terdiagnosis).

Prevalensi diabetes di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2013 yang tergantung insulin sebesar 9.376 kasus dan yang tidak tergantung insulin atau dikenal dengan DM tipe 2 sebesar 142.925 kasus (Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, 2013, hlm.33). Tingginya jumlah penderita DM diakibatkan pola makan yang terlalu banyak mengonsumsi karbohidrat (Pudiastuti, 2013, hlm.51). Akibat lain meningkatnya prevalensi DM yaitu obesitas dan latihan fisik yang kurang (Ferarri, 2008, dalam Rumahorbo, 2014, hlm.11).

DM yang belum terdiagnosis dapat berkembang progresif menjadi komplikasi tanpa disadari (Kemenkes, RI, 2014). Komplikasi dari DM salah satunya meliputi kerusakan pembuluh darah dan saraf (*diabetik neuropathy*), yaitu terjadi gangguan saraf yang menyebabkan kaki dan tungkai tidak merasakan panas, nyeri, parestesia atau kesemutan. Neuropati juga mengganggu dan melemahkan otot kaki serta mengubah gerakan dan bentuk kaki (Tandra, 2013, hlm.34). Kerusakan saraf terjadi karena glukosa yang tidak dimetabolisir secara normal dan karena aliran darah berkurang. Berkurangnya aliran darah ke kulit juga bisa menyebabkan ulkus dan semua penyembuhan luka berjalan lambat (Maulana, 2009, hlm.78).

Penatalaksanaan DM bertujuan utama menormalkan aktivitas insulin dan kadar glukosa darah dalam upaya untuk mengurangi terjadinya komplikasi vaskuler serta neuropatik (Smeltzer & Bare, 2013, hlm.1226). Komponen-komponen dalam penatalaksanaan diabetes tersebut meliputi diet, latihan, pemantauan, terapi, dan pendidikan kesehatan (Padila, 2012, hlm.6). Dari kelima pilar tersebut faktor yang signifikan mempengaruhi terhadap keberhasilan pengelolaan DM adalah faktor keteraturan latihan fisik/olahraga (Utomo, 2011). Manfaat latihan fisik atau olahraga bagi penderita diabetes salah satunya dapat meningkatkan sensitivitas sel-sel tubuh terhadap

hormon insulin sehingga membantu menurunkan kadar gula dan kadar lemak dalam darah (Dewi, 2014).

Olahraga yang dianjurkan untuk penderita diabetes adalah jenis aerobik seperti jalan kaki, naik tangga, bersepeda, jogging, berenang, dan senam aerobik (Atun, 2010, hlm.51). Latihan *active lower range of motion* juga dianjurkan untuk penderita diabetes, karena latihan tersebut melibatkan pergerakan sendi dan otot-otot yang bermanfaat untuk tubuh. Latihan *active lower range of motion* dapat merangsang sirkulasi darah (Suratun, et al., 2008). Dengan meningkatnya sirkulasi sehingga suplai oksigen dan nutrisi ke perifer adekuat sehingga dapat membantu syaraf-syaraf pada kaki untuk menerima rangsang.

Berdasarkan dari hasil penelitian-penelitian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa latihan *active lower range of motion* berpengaruh terhadap perbaikan ulkus kaki diabetik (Ratnasari, 2014), perbedaan kekuatan otot antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol (Widyawati, 2010), dan perubahan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) (Suari, 2013). Penelitian-penelitian tersebut memberikan asumsi bagi peneliti apakah latihan *active lower range of motion* juga dapat meningkatkan sensitivitas kaki pada pasien DM. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang latihan *active lower range of motion* terhadap sensitivitas kaki pada pasien DM tipe 2.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian *quasi experiment* dengan desain penelitian *pre-test post-test with control design* atau satu kelompok dilakukan intervensi latihan *active lower range of motion*, dan kelompok lainnya sebagai kontrol.

Populasi dalam penelitian ini adalah pasien DM tipe 2 di Puskesmas Kedungmundu pada bulan Januari – Maret 2017 berjumlah 521 orang. populasi pada penelitian ini dibatasi pada pasien DM tipe 2 non prolans dengan rata-rata 50 orang/bulan. Teknik pengambilan sampel penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*.

Jumlah sampel yang diperoleh dalam penelitian ini sebanyak 44 responden, dengan rincian 22 responden sebagai kelompok intervensi dan 22 responden sebagai kelompok kontrol. Alat pengumpulan data dalam penelitian ini berupa kuesioner karakteristik responden dan lembar observasi.

Berdasarkan uji normalitas data menunjukkan hasil bahwa sensitivitas sentuh kaki pada kelompok intervensi, sebelum intervensi dengan menggunakan *Shapiro-Wilk* didapatkan *p value* 0,068 dan sesudah intervensi didapatkan *p value* 0,001 sehingga dapat disimpulkan data tidak berdistribusi normal. Sedangkan sensitivitas sentuh kaki pada kelompok kontrol, sebelum intervensi didapatkan *p value* 0,012 dan sesudah intervensi didapatkan *p value* 0,023 sehingga dapat disimpulkan data tidak berdistribusi normal. Dikarenakan data tidak berdistribusi normal, dengan demikian, uji *dependent test* menggunakan uji alternatif *Wilcoxon* dan uji *Independent t test* menggunakan uji alternatif *Mann Whitney*.

## HASIL PENELITIAN

### 1. Analisis Univariat

#### a. Gambaran Karakteristik Responden (jenis kelamin dan usia)

Distribusi frekuensi berdasarkan karakteristik responden disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.1  
Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia di Puskesmas Kedungmundu Semarang Bulan April-Mei 2017 (n=44)

Variabel	N	%
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	8	18,2
Perempuan	36	81,8
<b>Usia</b>		
Dewasa (35-44)	8	18,2
Pertengahan (45-60)	36	81,8
Jumlah	44	100

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 36 responden (81,8%), sedangkan yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 8 responden (18,2%). Jumlah responden berdasarkan usia sebagian besar responden termasuk usia pertengahan (45-60 tahun) yaitu sebanyak 36 responden (81,8%) dan jumlah usia dewasa (35-44) tahun sebanyak 8 responden (18,2%).

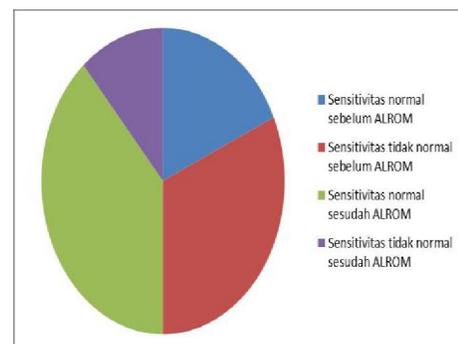
#### b. Gambaran Lama Menderita DM

Distribusi responden berdasarkan lama menderita diabetes mellitus bahwa rata-rata lama menderita DM responden adalah 34,66 bulan dengan standar deviasi 19,403. Nilai tengah lama menderita DM responden adalah 36 bulan dengan lama menderita DM minimal 3 bulan dan paling lama 60 bulan (5 tahun).

#### c. Gambaran Sensitivitas Sentuh Kaki Sebelum dan Sesudah Diberikan Latihan ALROM pada Kelompok Intervensi

Distribusi frekuensi sensitivitas sentuh kaki sebelum dan sesudah dilakukan latihan ALROM digambarkan dalam diagram berikut:

Diagram 4.1  
Distribusi Frekuensi Sensitivitas Sentuh Kaki Sebelum dan Sesudah Diberikan Latihan ALROM pada Kelompok Intervensi Di Puskesmas Kedungmundu Semarang Bulan April-Mei 2017 (n=44)



Berdasarkan diagram 4.1 dapat diketahui bahwa sensitivitas sentuh kaki sebelum diberikan perlakuan latihan ALROM,

sensitivitas normal sebanyak 8 responden (36,4 %), sensitivitas tidak normal sebanyak 14 responden (63,6%). Sensitivitas sentuh kaki sesudah diberikan perlakuan latihan ALROM, sensitivitas normal sebanyak 17 responden (77,3%), sensitivitas tidak normal sebanyak 5 responden (22,7%).

- d. Gambaran Sensitivitas Sentuh Kaki Sebelum dan Sesudah Diberikan Latihan ALROM pada Kelompok Kontrol

Diagram 4.2

Distribusi Frekuensi Sensitivitas Sentuh Kaki Sebelum dan Sesudah Tanpa Perlakuan Pada Kelompok Kontrol di Puskesmas Kedungmundu Semarang Bulan April-Mei 2017 (n=44)

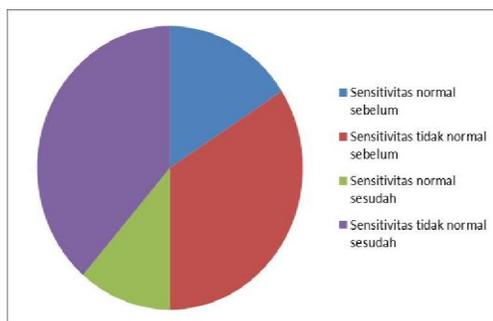


Diagram 4.2 menunjukkan bahwa sensitivitas sentuh kaki pada kelompok kontrol, sebelum tanpa diberikan perlakuan latihan ALROM, normal sebanyak 7 responden (31,8%), sensitivitas tidak normal sebanyak 15 responden (69,2%). Sensitivitas sentuh kaki sesudah tanpa diberikan perlakuan latihan ALROM, sensitivitas normal sebanyak 5 responden (22,7%), sensitivitas tidak normal sebanyak 17 responden (77,3%).

## 2. Analisis Bivariat

- a. Pengaruh Latihan ALROM Terhadap Sensitivitas Sentuh Kaki Pada Kelompok Intervensi Dan Kelompok Kontrol.

Uji beda dua kelompok *independent* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Mann Whitney*. Uji *Mann Whitney* untuk mengetahui pengaruh latihan ALROM terhadap sensitivitas sentuh kaki pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol di Puskesmas Kedungmundu, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3

Pengaruh Latihan ALROM terhadap Sensitivitas Sentuh Kaki pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol di Puskesmas Kedungmundu Bulan April - Mei 2017 (n=44)

Kelompok	N	Mean Rank	Sum Rank	Z	P value
Intervensi	22	27,09	596,00	-2,4	0,014
Kontrol	22	17,91	394,00	55	

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui bahwa responden yang diberikan perlakuan latihan ALROM terdapat selisih *mean* 27,09 sedangkan pada kelompok kontrol yang tanpa perlakuan terdapat selisih *mean* 17,91, sehingga dapat disimpulkan bahwa selisih *mean* pada kelompok intervensi lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Hasil uji statistik dengan *Mann Whitney* didapatkan *p value* sebesar 0,014 ( $\leq 0,05$ ). Nilai Z hitung sebesar -2,455. Tingkat kesalahan 5% pada Z tabel = 1,64, sehingga Z hitung lebih besar dari Z tabel, maka  $H_0$  ditolak yang artinya ada perbedaan sensitivitas sentuh kaki pada kelompok intervensi dan kontrol.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini pada responden yang diberikan perlakuan latihan ALROM mendapat selisih *mean* 27,09 sedangkan pada kelompok kontrol yang tanpa perlakuan mendapat selisih *mean* 17,91, sehingga dapat disimpulkan bahwa selisih *mean* pada kelompok intervensi lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, dengan *p value* sebesar 0,014 ( $\leq 0,05$ ), maka  $H_0$  ditolak yang artinya ada perbedaan sensitivitas sentuh kaki pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Peneliti berasumsi bahwa selisih *mean* pada kelompok intervensi lebih tinggi dikarenakan pada kelompok intervensi diberikan latihan ALROM, sehingga terjadi pergerakan kontraksi otot yang dapat membantu melancarkan sirkulasi darah perifer sehingga sensitivitas kaki meningkat, sedangkan pada kelompok kontrol tidak diberikan latihan ALROM, maka tidak ada pergerakan kontraksi otot,

sehingga aliran darah ke perifer tidak adekuat.

Penelitian terkait yang dilakukan oleh Suhertini dan Subandi (2016) yang berjudul “Senam kaki efektif mengobati neuropati diabetik pada penderita diabetes mellitus”, didapatkan hasil rata-rata nilai pengkajian fisik kaki penderita neuropati diabetik pada kelompok intervensi sebelum senam kaki adalah 3.712 dan sesudah senam kaki adalah 1.667 berarti nilai pengkajian fisik kaki

penderita neuropati diabetik mengalami penurunan sebanyak 2.0455. Sehingga dapat disimpulkan bahwa senam kaki pada kelompok intervensi berpengaruh secara signifikan dalam menurunkan nilai pengkajian fisik kaki penderita neuropati diabetik ( $p=0,000$ ).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Rusandi, Prabowo dan Adinugraha (2015) tentang “Pengaruh senam kaki diabetes terhadap tingkat sensitivitas kaki dan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus di Kelurahan

Banyuraden Gamping Sleman”, menunjukkan nilai sensitivitas kaki pada kelompok intervensi dan kontrol didapatkan ( $p = 0,010$ ) maka dapat disimpulkan ada pengaruh senam kaki diabetes terhadap sensitivitas kaki diabetes mellitus.

Latihan jasmani akan terjadi peningkatan *blood flow* (BF) yang menyebabkan lebih banyak jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak reseptor insulin yang tersedia dan aktif (Soegondo, et al., 2013, hlm.73). Ambilan glukosa oleh jaringan otot pada keadaan istirahat membutuhkan insulin, sehingga disebut sebagai jaringan *insulin dependent*. Sedangkan pada otot yang aktif walaupun terjadi peningkatan kebutuhan glukosa, tetapi kadar insulin tidak meningkat. Hal ini disebabkan karena peningkatan kepekaan reseptor insulin otot dan pertambahan reseptor insulin otot pada saat melakukan kegiatan jasmani/olahraga (Ernawati, 2013, hlm.49).

Dari hasil penelitian ini dan beberapa penelitian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa latihan *active lower range of motion* dapat meningkatkan sensitivitas sentuh kaki. Hal tersebut dikarenakan pada saat melakukan latihan adanya pergerakan sendi dan otot sehingga menyebabkan jala-jala kapiler terbuka, maka banyak reseptor insulin yang tersedia dan aktif.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

1. Pada penelitian ini didapatkan data karakteristik responden penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Kedungmundu Semarang meliputi mayoritas responden mempunyai jenis kelamin perempuan sebanyak 36 responden (81,8%). Untuk usia sebagian besar responden termasuk usia pertengahan (45-60 tahun) yaitu sebanyak 36 responden (81,8%). Untuk rata-rata lama menderita DM responden adalah 34,66 bulan, sedangkan nilai tengah lama menderita DM adalah 36 bulan (3 tahun).
2. Sensitivitas sentuh kaki sebelum diberikan latihan ALROM pada kelompok intervensi, sensitivitas normal sebanyak 8 responden (36,4%), sedangkan sensitivitas tidak normal sebanyak 14 responden (63,6%). Sensitivitas sentuh kaki sebelum tanpa diberikan latihan ALROM pada kelompok kontrol, sensitivitas normal sebanyak 7 responden (31,8%) dan sensitivitas tidak normal sebanyak 15 responden (68,2%).
3. Sensitivitas sentuh kaki sesudah diberikan latihan ALROM pada kelompok intervensi, sensitivitas normal sebanyak 17 responden (77,3%), sedangkan sensitivitas tidak normal sebanyak 5 responden (22,7%). Sensitivitas sentuh kaki sesudah tanpa diberikan latihan ALROM pada kelompok kontrol,

sensitivitas normal sebanyak 5 responden (22,7%) dan sensitivitas tidak normal sebanyak 17 responden (77,3%).

4. Terdapat perbedaan yang signifikan antara sensitivitas sentuh kaki sebelum dan sesudah diberikan latihan ALROM pada kelompok intervensi ( $p = 0,01$ ), sedangkan pada kelompok kontrol tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pengukuran sebelum dan sesudah ( $p = 0,313$ ).
5. Ada pengaruh latihan ALROM terhadap sensitivitas sentuh kaki penderita DM tipe 2 di Puskesmas Kedungmundu Semarang ( $p = 0,014$ )

## B. Saran

1. Bagi Pelayanan Keperawatan  
Latihan *active lower range of motion* untuk meningkatkan sensitivitas sentuh kaki dapat diaplikasikan dalam praktek keperawatan dengan melakukan latihan secara rutin sehari 2 kali selama 3 hari, sehingga pasien mampu melakukan secara mandiri serta mencegah timbulnya komplikasi diabetes mellitus.
2. Bagi Peneliti Selanjutnya  
Peneliti selanjutnya diharapkan menambahkan waktu intervensi dan memperbesar populasi tidak hanya di satu wilayah sehingga dapat memberikan pengaruh yang lebih besar. Selain itu, peneliti selanjutnya lebih memperhatikan faktor-faktor perancu yang mempengaruhi sensitivitas kaki.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atun. (2010). *Diabetes mellitus*. Bantul: Kreasi Wacana
- Black, J.M. & Hawks, J.H. (2014). *Keperawatan medikal bedah*. Jakarta: EGC
- Dewi, R.K. (2014). *Diabetes bukan untuk ditakuti*. Jakarta : Fmedia
- Ernawati. (2013). *Penatalaksanaan keperawatan diabetes mellitus terpadu*. Jakarta: Mitra Wacana Media

Kemenkes, RI. (2013). *Diabetes mellitus penyebab kematian nomor 6 di dunia*. <http://www.depkes.go.id/article/print/2383/diabetes-melitus-penyebab-kematian-nomor-6-di-dunia-kemenkes-tawarkan-solusi-cerdik-melalui-posbindu.html>, diperoleh tanggal 23 November 2016

Kemenkes, RI. (2014). *Infodatin situasi dan analisis diabetes*. <http://www.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/info-datin-diabetes.pdf>, diperoleh tanggal 12 Maret 2016

LeMone, P., Burke, K.M., & Bauldoff, G. (2016). *Buku ajar keperawatan medical bedah*. Edisi 5. Jakarta: EGC

Maulana, M. (2009). *Mengenal diabetes mellitus*. Yogyakarta: Katahati

Padila. (2012). *Buku ajar keperawatan medikal bedah*. Yogyakarta: Nuha Medika

Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. (2013). *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2013*. [http://www.depkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL\\_KES\\_PROVINSI\\_2013/13\\_Prov\\_Jateng\\_2013.pdf](http://www.depkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL_KES_PROVINSI_2013/13_Prov_Jateng_2013.pdf) diperoleh tanggal 18 desember 2016

Pudiastuti, R.D. (2013). *Penyakit-penyakit mematikan*. Yogyakarta: Nuha Medika

Ratnasari, D. (2014). *Pengaruh latihan range of motion (rom) ekstremitas bawah terhadap perbaikan ulkus kaki diabetik pada pasien dm tipe 2 di ruang rawat inap bedah dewasa Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Ciamis*. <http://lppmstikeskarsahasada.ac.id/>

- wp-content/uploads/2016/06/5.-Devi-jpg.pdf, di-peroleh tanggal 24 november 2016
- active-lower-rom.html, diperoleh tanggal 24 Oktober 2016
- Rosdahl, C.B., & Kowalski, M.T. (2015). *Buku ajar keperawatan dasar*. Edisi 10. Jakarta: EGC
- Rumahorbo, H. (2014). *Mencegah diabetes melitus dengan perubahan gaya hidup*. Bogor: In Media
- Rusandi, D., Prabowo, T., & Adinugraha, T.S. (2015). *Pengaruh senam kaki diabetes terhadap tingkat sensitivitas kaki dan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus di kelurahan Banyuraden Gamping Sleman*. <http://ejournal.stikesayaniyk.ac.id/index.php/MIK/article/view/41/43>, diperoleh tanggal 1 juni 2017
- Smeltzer, S.C., & Bare, B.G. (2013). *Buku ajar keperawatan medikal-bedah Brunner dan Suddarth*. Edisi 8 vol. 2. Jakarta: EGC
- Smeltzer, S.C. (2014). *Keperawatan medikal-bedah Brunner & Suddarth*. Edisi 12. Jakarta: EGC
- Soegondo, S., Soewondo, P., Subekti, I., Suyono, S., Waspadji, S., Semiardji, G. et al. (2013). *Penatalaksanaan diabetes melitus terpadu*. Edisi 2. Jakarta: Balai Penerbit FKUI
- Suhertini, C. & Subandi. (2016). *Senam kaki efektif mengobati neuropati diabetik pada penderita diabetes mellitus*. <http://ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JK/article/view/232> diperoleh tanggal 1 juni 2017
- Suratun, Heryati, Manurung, S., & Raenah. (2008). *Seri asuhan keperawatan klien gangguan sistem muskuloskeletal*. Jakarta: ECG
- Suari, P.W., Mertha, & Damayanti. (2013). *Pengaruh pemberian active lower range of motion terhadap perubahan nilai ankle brachial index pasien dm tipe 2 di wilayah Puskesmas II Denpasar Barat*. <http://www.ejournal.com/2015/05/pengaruh-pemberian->
- Tandra, H. (2013). *Life healthy with diabetes – diabetes mengapa dan bagaimana*. Yogyakarta: Rapha Publishing
- Utomo, A.Y.S. (2011). “*Hubungan 4 pilar penatalaksanaan diabetes mellitus dengan keberhasilan pengelolaan DM tipe 2*”. <http://eprints.undip.ac.id/32797/>, diperoleh tanggal 23 april 2016
- Widyawati, I.Y., Irawaty, & Sabri. (2010). *Pengaruh latihan rentang gerak sendi bawah secara aktif (active lower range of motion exercise) terhadap tanda dan gejala neuropati diabetikum pada penderita DM tipe II*. [http://journal.unair.ac.id/filerPDF/abstrak\\_482937\\_tjua.pdf](http://journal.unair.ac.id/filerPDF/abstrak_482937_tjua.pdf), diperoleh tanggal 23 april 2016
- WHO. (2012). *Data statistik jumlah penderita diabetes di dunia versi WHO*. <http://indodiabetes.com/data-statistik-jumlah-penderita-diabetes-di-dunia-versi-who.html>, diperoleh tanggal 24 november 2016

