

AKTIVITAS FISIK PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DENGAN NEUROPATI PERIFER : TINJAUAN LITERATUR

Rima Novia Putri^{1,*}, Rizka Fadhila²

^{1,2} Program Studi Magister Ilmu Keperawatan Kekhususan Keperawatan Medikal
Bedah Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia
Depok Jawa Barat Indonesia, Telp: 085263678924
Email : rimaenpe87@gmail.com

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus is a chronic disease that could cause damage to foot peripheral nerves, namely peripheral neuropathy. Diabetic peripheral neuropathy is a damage and inability to regenerate nerve cells due to exposure of chronic hyperglycemia which can lead to various symptoms and complications. Therapy is aimed at improving symptoms and delaying development of peripheral neuropathy, one of which is physical activity which is one of the cornerstones of management of diabetes mellitus. An explanation of the benefits of physical activity in diabetes mellitus has been widely discussed, but none in peripheral neuropathy. This literature review aims to explain the types and benefits of physical activity in peripheral neuropathy. Seven literature reviewed were obtained through electronic database search EBSCOHost, Proquest, and Clinical Key with key words physical activity, exercise intervention, diabetic peripheral neuropathy, and type 2 diabetes mellitus. Peripheral neuropathy patients can carry out various types of physical activity, either weight bearing or non-weight bearing exercise. Patients with ulcers, wounds and severe foot deformity can do non-weight bearing exercise such as static cycling and upper body ergometer. Another can do walking, aerobics, balance exercises, stretching, tai chi, resistance training, and foot ankle exercises. Aerobics is a physical activity that can prevent and delay development of peripheral neuropathy. Balance training can improve sensory and motor neuropathy. In general, physical activity can improve innervation in the cutaneous tissue, regenerate nerve cells, improve the symptoms of neuropathy in the form of pain, balance disorders, risk of falls, and obstacles to physical mobility.

Keywords : physical activity, peripheral neuropathy, type 2 diabetes mellitus

ABSTRAK

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit kronik yang dapat menimbulkan kerusakan saraf perifer di kaki yaitu neuropati perifer. Neuropati perifer diabetik merupakan kerusakan dan ketidakmampuan regenerasi sel saraf akibat paparan hiperglikemia kronik yang dapat menimbulkan berbagai macam keluhan serta komplikasi yang dapat meningkatkan morbiditas dan mortalitas pasien. Terapi neuropati perifer ditujukan untuk memperbaiki gejala dan memperlambat perkembangan neuropati perifer, salah satunya dengan aktivitas fisik yang merupakan salah satu landasan manajemen diabetes melitus. Penjelasan mengenai manfaat aktivitas fisik pada diabetes melitus sudah banyak dibahas, akan tetapi penjelasan mengenai manfaat aktivitas fisik pada neuropati perifer masih terbatas. Tinjauan literatur ini bertujuan menjelaskan jenis dan manfaat aktivitas fisik terhadap neuropati perifer. Tujuh literatur ditinjau dalam tinjauan literatur ini didapatkan melalui penelusuran basis data elektronik EBSCOHost, Proquest, dan Clinical Key dengan kata kunci *physical activity, exercise intervention, diabetic peripheral neuropathy, dan type 2 diabetes mellitus*. Pasien neuropati perifer dapat melakukan berbagai macam jenis aktivitas fisik baik *weight bearing* atau *non weight bearing exercise*. Pasien neuropati perifer dengan ulkus, luka dan deformitas kaki berat dapat melakukan *non weight bearing exercise* seperti bersepeda statis dan *upper body ergometer*. Pasien neuropati perifer lainnya dapat melakukan jalan kaki, aerobik, latihan keseimbangan, peregangan, *tai chi, resistance training, dan foot ankle exercise*. Aerobik merupakan aktivitas fisik yang dapat mencegah dan memperlambat perkembangan neuropati perifer. Latihan keseimbangan dapat memperbaiki neuropati sensorik dan motorik. Secara umum, aktivitas fisik dapat memperbaiki persarafan pada jaringan kutan, membantu regenerasi sel saraf, memperbaiki gejala neuropati berupa nyeri, gangguan keseimbangan, resiko jatuh, dan hambatan mobilitas fisik.

Kata Kunci : Aktivitas fisik, neuropati perifer, diabetes melitus tipe 2

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit tidak menular yang angka kejadiannya terus meningkat di dunia dan menjadi penyebab kegagalan berbagai organ tubuh, bahkan kematian (Malazy, Tehrani, Madani, Heshmat, Larijani, 2011). *International Diabetes Federation* (IDF) memperkirakan pada tahun 2045 terdapat 629 juta orang berusia 20-79 tahun hidup dengan diabetes melitus, dimana diabetes melitus tipe 2 merupakan tipe yang paling banyak ditemukan yaitu sekitar 90% dari semua kasus diabetes melitus (IDF, 2017). Diabetes melitus yang tidak ditangani dengan baik dapat menyebabkan kerusakan pada berbagai organ tubuh. Salah satu kerusakan organ tubuh akibat diabetes melitus yaitu neuropati perifer (Alam et al., 2017).

Neuropati perifer pada diabetes melitus adalah adanya tanda dan gejala kerusakan atau disfungsi saraf perifer pada ekstremitas bawah akibat paparan hiperglikemia kronik (Dixit dan Maiya, 2014). Lebih dari 40% pasien diabetes melitus tipe 2 mengalami neuropati perifer (Gogia dan Rao, 2017). Neuropati perifer merupakan komplikasi yang sering dan umum ditemukan pada pasien diabetes melitus tipe 2. Diabetes melitus sendiri merupakan penyebab kerusakan saraf atau neuropati (Rani, Raman, Rachapalli, Pal, Kulothungan, dan Sharma, 2010).

Neuropati perifer diabetik menyebabkan morbiditas dan mortalitas pada pasien diabetes melitus, serta menghasilkan beban ekonomi yang besar (Salawu, Shadrach, Adenle, Martins, Bukbuk, 2018). Neuropati perifer diabetik menjadi predisposisi ulkus dan gangren pada kaki yang membutuhkan perawatan tepat dan biaya besar (Gill, Yadav, Ramesh dan Bhatia, 2014). Pasien diabetes melitus yang mengalami komplikasi neuropati perifer memiliki kualitas hidup yang rendah akibat tanda dan gejala yang dialami seperti : nyeri neuropati, hambatan

mobilitas fisik, dan gangguan keseimbangan (Bondar dan Popa, 2018).

Tindakan pengobatan neuropati perifer diberikan untuk memperbaiki gejala, nyeri, dan memperlambat perkembangan neuropati (Spallone dan Greco, 2013). Penanganan utama neuropati perifer diabetik ditujukan untuk memperoleh kontrol glikemik yang optimal (Kaku, Vinik, Simpson, 2015). Salah satu cara untuk meningkatkan kontrol glikemik adalah melalui aktivitas fisik (Johnson et al., 2018).

Aktivitas fisik merupakan salah satu landasan dalam manajemen pasien diabetes melitus. Sebelum 2009, neuropati perifer merupakan kontraindikasi aktivitas fisik yang membuat kaki menahan beban berat badan seperti berjalan kaki. *American Diabetes Association* (ADA) menyarankan pasien neuropati perifer melakukan jenis aktivitas fisik seperti berenang, bersepeda, dan senam anggota tubuh bagian atas. ADA menyatakan tidak menghalangi pasien diabetes melitus dengan neuropati perifer melakukan aktivitas fisik berjalan kaki setelah terdapat penelitian yang menyatakan bahwa aktivitas fisik intensitas sedang yang membuat kaki menahan beban berat badan seperti berjalan kaki tidak meningkatkan kejadian ulkus kaki dengan syarat pasien selalu menggunakan alas kaki dan tidak terdapat deformitas kaki berat (Kluding et al., 2017a). Aktifitas fisik intensitas sedang selama 150 menit/minggu dapat memperbaiki derajat neuropati perifer berupa bentuk neuropati perifer yang lebih ringan (ADA, 2016).

Aktivitas fisik pada pasien diabetes melitus dengan neuropati perifer membutuhkan perhatian khusus. Studi mengenai jenis dan manfaat aktivitas fisik terhadap neuropati perifer diabetik masih terbatas (Kluding et al., 2017a). Berdasarkan uraian fenomena diatas, maka penulis akan melakukan kajian literatur terhadap aktivitas fisik pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan neuropati perifer. Tujuan kajian literatur ini untuk mengetahui jenis aktivitas fisik dan

manfaat aktivitas fisik pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan neuropati perifer.

METODE PENELITIAN

Penulis melakukan penelusuran literatur yang relevan dengan aktivitas fisik pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan neuropati perifer. Penelusuran dilakukan melalui basis data elektronik seperti *EBSCOHost*, *Proquest*, dan *Clinical Key*. Penelusuran literatur dilakukan dengan menggunakan kata kunci pencarian berikut : *physical activity*, *exercise intervention*, *diabetic peripheral neuropathy*, dan *type 2 diabetes mellitus*. Kata kunci pencarian digunakan dengan mengkombinasikan kata kunci sehingga hasil temuan lebih spesifik. Kemudian literatur dibatasi dengan *full text article*, artikel yang terbit antara tahun 2014 sampai 2018, dan *journal article* saja. Literatur yang relevan dengan topik dan terbit sejak 2014 sampai 2018 ditinjau.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelusuran literatur didapatkan total 7 artikel yang terbit sejak 2014 sampai 2018 relevan dengan topik dan dilakukan peninjauan. Desain penelitian 7 artikel tersebut terdiri dari 1 *paradigm shift*, 1 *a two site randomized controlled trial*, 1 *a single blind randomized controlled trial*, 1 *a giude*, 1 *randomized controlled trial*, 1 *a systematic review*, dan 1 *single group clinical trial*. Semua artikel menjelaskan mengenai berbagai jenis aktivitas fisik pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan neuropati perifer. Beberapa sampel diambil di rumah sakit dan beberapa lainnya diambil di masyarakat. Penulis meninjau setiap artikel dan membuat kategori dari bahasan artikel yaitu jenis aktivitas fisik dan manfaat aktivitas fisik pada neuropati perifer diabetik.

Aktivitas fisik diperlukan karena terapi farmakologis tidak cukup untuk mengurangi dan memperlambat perkembangan neuropati perifer diabetik.

Olahraga dapat meningkatkan faktor metabolik yang mempengaruhi kesehatan saraf dan fungsi mikrovaskular yang secara tidak langsung dapat mencegah kerusakan saraf perifer. Frekuensi neuropati sensorik dan motorik pada pasien diabetes melitus yang melakukan olahraga jalan cepat lebih rendah dibandingkan frekuensi neuropati sensorik dan motorik pada pasien diabetes melitus yang tidak melakukan olahraga jalan cepat. Persarafan pasien neuropati perifer yang melakukan olahraga dan modifikasi diet mengalami perbaikan yang dihubungkan dengan penurunan derajat nyeri neuropati (Kluding et al., 2017a).

Pasien neuropati perifer disarankan untuk melakukan aktivitas fisik intensitas ringan, kecuali terdapat ulkus kaki akut. Selain jalan kaki, pasien neuropati perifer dapat melakukan aktivitas fisik lain seperti olahraga dengan duduk di kursi, berenang, dan peregangan. Perawatan dan pemeriksaan kaki harian diperlukan agar dapat melanjutkan aktivitas fisik serta selalu menggunakan alas kaki yang nyaman (Siomos, Andreoni, Buchholz, dan Dickins, 2017).

Kombinasi aktivitas fisik berupa aerobik, *resistance*, *tai chi*, jalan kaki, peregangan/latihan keseimbangan, dan mengurangi sedentary behavior serta konsultasi diet dapat meningkatkan keseimbangan, mengurangi resiko jatuh, mengurangi nyeri dan fatiq serta memperbaiki persarafan kulit pada neuropati perifer (Kluding et al., 2017b). Latihan fleksibilitas dan *strengthening foot-ankle* selama setahun pada pasien neuropati perifer diabetik menunjukkan terdapat peningkatan kecepatan berjalan dan level aktivitas sehari-hari, serta peningkatan kualitas hidup, kekuatan kaki, fungsi kaki, mobilitas fisik dan kemampuan biomekanik saat berjalan (Monteiro, Sartor, Ferreira, Dantas, Bus, dan Sacco, 2018). Aktivitas fisik berupa olahraga aerobik intensitas sedang merupakan landasan dalam meningkatkan kualitas hidup pasien diabetes melitus tipe 2 dengan neuropati perifer. Hal ini sejalan

dengan adanya perubahan fisik yang memberikan dampak pada kondisi psikologis pasien (Dixit, Maiya, dan Shastry, 2014).

Perbaikan fatiq, meningkatkan kebugaran, komposisi tubuh, kualitas tidur, fungsi vaskular perifer, dan *plasma metabolic markers* ditemukan pada pasien neuropati perifer diabetik yang melakukan olahraga aerobik selama 16 minggu (Kluding et al., 2015). Olahraga merupakan suatu terapi pendukung yang memiliki potensi perbaikan yang menjanjikan di masa depan bagi pasien diabetes melitus dengan neuropati perifer.

Aktivitas fisik merupakan terapi yang layak, aman dan menjanjikan untuk memperbaiki derajat neuropati perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2. Olahraga aerobik merupakan jenis aktivitas fisik yang dapat mencegah dan mengurangi neuropati perifer diabetik. Latihan keseimbangan menunjukkan efek positif yang tinggi pada perbaikan gejala motorik dan sensorik pada neuropati perifer. Latihan keseimbangan merupakan jenis aktivitas fisik yang paling efektif pada pasien neuropati perifer diabetik (Streckmann et al., 2014).

Pasien diabetes melitus dengan neuropati perifer dapat melakukan berbagai macam jenis aktivitas fisik baik *weight bearing* atau *non weight bearing exercise* (aktivitas fisik yang membuat kaki menahan beban berat badan atau aktivitas fisik yang tidak membuat kaki menahan beban berat badan). *Weight bearing exercise* tidak meningkatkan kejadian ulkus kaki pada pasien diabetes melitus dengan neuropati perifer yang menggunakan alas kaki dan melakukan pemeriksaan dan perawatan kaki secara rutin. Akan tetapi hal ini tidak berlaku pada pasien neuropati perifer dengan deformitas kaki berat seperti *charchoot foot*. Jalan kaki dan latihan keseimbangan serta latihan ekstremitas bawah tidak meningkatkan kejadian jatuh pada pasien neuropati perifer. Sedangkan aerobik dan latihan resistance tidak

meningkatkan nyeri neuropati (Kluding et al., 2017a).

Selama menjalani program aktivitas fisik, perlu dilakukan monitoring gejala neuropati perifer, kadar glukosa darah, denyut jantung, dan tekanan darah. Efek samping dari aktivitas fisik pada pasien neuropati perifer jarang ditemukan, biasanya meliputi nyeri otot dan sendi, hipoglikemia, angina, dan iritasi kulit. Secara umum, rekomendasi capaian aktivitas fisik pada pasien neuropati perifer diabetik sama dengan pasien diabetes melitus yaitu mampu melakukan aktivitas fisik intensitas sedang selama 150 menit seminggu yang tersebar dalam tiga hari dimana tidak ada ditemukan 2 hari berturut-turut tanpa aktivitas fisik (Kluding et al., 2017a).

Sehubungan dengan capaian aktivitas fisik yang harus dapat dilakukan oleh pasien diabetes melitus, ADA baru-baru ini mengeluarkan pedoman bahwa pasien neuropati perifer diabetik yang mengalami ulkus, luka terbuka di kaki, dan deformitas kaki berat dapat melakukan aktivitas fisik seperti bersepeda statis atau *upper body ergometer*, tergantung dengan lokasi luka dan ulkus). Adanya ulkus dan deformitas kaki berat tidak menghalangi pasien untuk berpartisipasi dalam aktivitas fisik (Kluding et al., 2017a).

Aktivitas fisik dapat memperbaiki derajat neuropati perifer yang ditunjukkan dengan adanya perbaikan persarafan di kulit, perbaikan gejala neuropati, keseimbangan dan mengurangi resiko jatuh serta meningkatkan mobilitas fisik (Streckmann et al., 2014). Perbaikan gejala neuropati perifer ini kemungkinan berkaitan dengan adanya penurunan serum lipid, meningkatnya kontrol glikemik, perbaikan mikrovaskular, penurunan tekanan darah dan perbaikan konduksi saraf sebagai hasil dari aktivitas fisik yang rutin dilakukan (Kluding et al., 2017a). Peningkatan kontrol glikemik dimana kadar glukosa darah terkendali dalam batas normal dapat memutus siklus perkembangan neuropati perifer karena menghambat *polyol*

pathway, meningkatkan kapasitas aktioksidan yang dapat mencegah kerusakan sel saraf, mencegah dan memperbaiki kerusakan sel saraf (Streckmann et al., 2014).

Aktivitas fisik intensitas sedang dapat meningkatkan fungsi saraf perifer dan membantu menciptakan perilaku hidup sehat pada pasien neuropati perifer (Dixit, Maiya, dan Shastry, 2014). Aktivitas fisik dapat meningkatkan regenerasi sel saraf dan memperbaiki persarafan pada jaringan kutan (kulit) (Kluding et al., 2017a; Streckmann et al., 2014).

KESIMPULAN DAN SARAN

Aktivitas fisik merupakan terapi suportif pada neuropati perifer diabetik yang menjanjikan dan harus dilaksanakan dengan serius. Pasien diabetes melitus tipe 2 dengan neuropati perifer dapat melakukan *weight bearing* atau *non weight bearing exercise*. Terdapat berbagai macam pilihan aktivitas fisik yang dapat dilakukan oleh pasien neuropati perifer diabetik mulai dari aerobik, latihan keseimbangan, peregangan, *resistance training*, *foot ankle exercise*, *tai chi* bahkan yang paling ringan dan mudah dilakukan yaitu jalan kaki atau pun senam tangan dan latihan fisik di kursi dapat memberikan manfaat pada perbaikan neuropati perifer. Manfaat aktivitas fisik pada neuropati perifer adalah perbaikan gejala neuropati terutama nyeri neuropati, mengurangi resiko jatuh, meningkatkan keseimbangan, dan memperbaiki persarafan pada kulit pasien neuropati. Aktivitas fisik dapat membantu regenerasi saraf, perbaikan fungsi mikrovaskular, meningkatkan kontrol glikemik, menurunkan serum lipid, dan menurunkan tekanan darah. Aktivitas fisik terutama aerobik dapat mencegah dan memperlambat perkembangan neuropati perifer.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas

Indonesia yang telah memfasilitasi dengan bekal ilmu pengetahuan dalam bentuk mata kuliah mengenai pembuatan *literature review* (tinjauan literatur) sehingga penulis dapat menyelesaikan tulisan tinjauan literatur ini.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. (2016). Standards of medical care in diabetes 2016. *Diabetes Care*, 39(1), s1–s112. Retrieved from http://care.diabetesjournals.org/content/suppl/2015/12/21/39.Supplement_1.DC2/2016-Standards-of-Care.pdf
- Alam, U., Riley, D. R., Jugdey, R. S., Azmi, S., Rajbhandari, S., D'Août, K., & Malik, R. A. (2017). Diabetic neuropathy and gait: A review. *Diabetes Therapy*, 8(6), 1253-1264. Retrieved from doi:<http://remote-lib.ui.ac.id:2090/10.1007/s13300-017-0295-y>
- Bondar, A. C., & Popa, A. R. (2018). Diabetic neuropathy prevalence and its associated risk factors in two representative groups of type 1 and type 2 diabetes mellitus patients from bihor county. *Maedica – a Journal of Clinical Medicine*, 13(3), 229-234. Retrieved from doi:[10.26574/maedica.2018.13.3.229](https://doi.org/10.26574/maedica.2018.13.3.229)
- Dixit, S., & Maiya, A. (2014). Diabetic peripheral neuropathy and its evaluation in a clinical scenario : A review. *Journal of Postgraduate Medicine*, 60(1), 33-40. Retrieved from DOI : [10.4103/0022-3859.128805](https://doi.org/10.4103/0022-3859.128805)
- Dixit, S., Maiya, A., & Shastry, B. (2014). Effect of aerobic exercise on quality of life in population with diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes : A single blind, randomized controlled trial. *Quality of Life Research*, 23(5), 1629-1640.

- Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s11136-013-0602-7>
- Gill, H. K., Yadav, S. B., Ramesh, V., & Bhatia, E. (2014). A prospective study of prevalence and association of peripheral neuropathy in indian patients with newly diagnosed type 2 diabetes mellitus. *Journal of Postgraduate Medicine*, 60(3), 270-275. Retrieved from doi:<http://remote-lib.ui.ac.id:2090/10.4103/0022-3859.138750>
- Gogia, S., & Rao, C. R. (2017). Prevalence and risk factors for peripheral neuropathy among type 2 diabetes mellitus patients at a tertiary care hospital in coastal karnataka. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 21(5), 665-669. Retrieved from doi:http://remote-lib.ui.ac.id:2090/10.4103/ijem.IJEM_43_17
- International Diabetes Federation. (2017). *IDF diabetes atlas Eighth edition 2017*. Retrieved from <https://www.diabete.qc.ca/en/understand-diabetes/resources/getdocumentutile/IDF-DA-8e-EN-finalR3.pdf>
- Johnson, N. A., Barwick, A. L., Searle, A., Spink, M. J., Twigg, S. M., & Chuter, V. H. (2018). Self-reported physical activity in community-dwelling adults with diabetes and its association with diabetes complications. *Journal of Diabetes and Its Complications*. 30(30), 1-6. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2018.10.017>
- Kaku, M., Vinik, A., & Simpson, D.M. (2015). Pathway in the diagnosis and management of diabetic polyneuropathy. *Curr Diab Rep*, 15(35), 1-16. Retrieved from DOI 10.1007/s11892-015-0609-2
- Kluding, P. M., Bareiss, S. K., Robin. M. H., Marcus, R. L., Sinacore, D. R., Mueller, M. J. (2017a). Physical training and activity in people with diabetic peripheral neuropathy: Paradigm shift. *Physical Therapy*, 97(1), 31–43. Retrieved from <https://doi.org/10.2522/ptj.20160124>
- Kluding, P. M., Singleton, J. R., Pasnoor, M., Dimachkie. M. M., Barohn. R. J., Smith. A. G. , Marcus, R. L. (2017b). Activity for diabetic polyneuropathy (adapt) : Study design and protocol for a 2-site randomized controlled trial. *Physical Therapy*, 97(1), 20–30. Retrieved from <https://doi:10.2522/ptj.20160200>
- Kluding, P.M., Pasnoor, M., Singh, R., D’Silva, L.J., Yoo, M., Billinger, S.A., Lemaster, J. W., Dimachkie, M. M., Herbelin, L., Douglas, E. W. (2015). Safety of aerobic exercise in people with diabetic peripheral neuropathy : Single group clinical trial. *Physical Therapy*, 95(2), 223-234. Retrieved from <http://ptjournal.apta.org>
- Malazy, O. T., Tehrani, M. M. R., Madani, S. P., Heshmat, R., Larijani, B. (2011). The prevalence of diabetic peripheral neuropathy and related factors. *Iranian Journal Public Health*, 40(3), 55-62. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3481654/>
- Monteiro, R. L., Sartor, C. D., Ferreira, J.S.S.P., Dantas, M.G.B., Bus, S. A., dan Sacco, I.C.N, (2018). Protocol for evaluating the effects of a foot-ankle therapeutic exercise program on daily activity, foot-ankle functionality, and biomechanics in people with diabetic polyneuropathy: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 19:400, 1-12. Retrieved from <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2323-0>
- Rani, P. K., Raman, R., Rachapalli, S. R., Pal, S. S., Kulothungan, V., & Sharma, T. (2010). Prevalence and risk factors for severity of diabetic neuropathy in type 2 diabetes

- mellitus. *Indian Journal of Medical Sciences*, 64(2), 51-57. Retrieved from doi:<http://remote-lib.ui.ac.id:2090/10.4103/0019-5359.94400>
- Salawu, F., Shadrach, L., Adenle, T., Martins, O., Bukbuk, D. (2018). Diabetic peripheral neuropathy and its risk factors in a nigerian population with type 2 diabetes mellitus. *African Journal of Diabetes Medicine*, 26(1), 16-20. Retrieved from <http://remote-lib.ui.ac.id:2230/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=132911318&site=ehost-live>
- Siomos, M. Z., Andreoni, M., Buchholz, S. W., & Dickins, K. (2017). A guide to physical activity for individuals with diabetes. *The Journal for Nurse Practitioners*, 13(1), 82-88. Retrieved from doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.nurpra.2016.10.025>
- Spallone, V., dan Greco. C. (2013). Painful and painless diabetic neuropathy : One disease or two?. *Curr Diabetes Rep*, 13, 533-549. Retrieved from DOI 10.1007/s11892-013-0387-7
- Streckmann, F., Zopf, E. M., Lehmann, H. C., May, K., Rizza, J., Zimmer, P., . . . Baumann, F. T. (2014). Exercise intervention studies in patients with peripheral neuropathy: A systematic review. *Sports Medicine*, 44(9), 1289-1304. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1565845269?accountid=17242>