



## Perbedaan Tanda Neuropati Perifer Diabetik Sebelum dan Sesudah Dilakukan Senam Kaki Diabetik pada Penderita DM Tipe 2 di Desa Nglorog

Dhani Setyani<sup>1</sup>, Umi Setyoningrum<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Keperawatan Universitas Ngudi Waluyo Ungaran

### Article Info

#### Article History:

Accepted 2024-04-19

#### Kata Kunci:

DM Tipe 2, Diabetik, Neuropati

#### Key words:

Diabetic Foot Exercise  
Neuropathy  
Type 2 of DM

### Abstract

*Diabetes Melitus (DM) is a group of metabolic disease characterized by hyperglycemia resulting from defects in insulin secretion, insulin action, or both. The most common type of diabetes is type 2 of Diabetes Melitus. Type 2 of Diabetes Melitus has several complications, one of which is microvascular complication, that called neuropathy which result in decreased foot sensitivity. The appropriate diabetes management, one of which is physical exercise with diabetic foot exercise. Diabetic foot exercise is a physical exercise that can be done by DM sufferers and non-DM sufferers with the aim of helping improve blood circulation in the legs. The aim To analyze different symptom of diabetic peripheral neuropathy before and after foot diabetic exercise on pasien with type 2 of Diabetes Melitus in Nglorog Village, Pringsurat District, Temanggung Regency. Research design with pre-experimental with one group pretest-posttest design with sampling technique using purposive sampling obtained 30 samples. Data analysis used the Wilcoxon statistical test. The result After the intervention of diabetic foot exercise, as many as 27 type 2 of DM patients experienced negative diabetic peripheral neuropathy. Bivariate analysis showed that there was an different symptom of diabetic peripheral neuropathy before and after foot diabetic exercise on type 2 of DM patients in Nglorog Village, Pringsurat District, Temanggung Regency with a p-value of 0.000. The results of this study can be used as input for the community, especially the residents of Nglorog Village to practice it independently in their respective homes to improve blood flow so that diabetic peripheral neuropathy does not occur.*

#### Abstrak

Diabetes Melitus (DM) adalah sekelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Diabetes yang paling sering terjadi adalah DM tipe 2. Diabetes Melitus tipe 2 memiliki beberapa

Corresponding author:

Umi Setyoningrum

[umi\\_setyoningrum@yahoo.com](mailto:umi_setyoningrum@yahoo.com)

Indonesian Journal of Nursing Research Vol 7 No 1 2024

e-ISSN 2615-6407

---

komplikasi, salah satunya komplikasi mikrovaskuler yaitu neuropati yang mengakibatkan penurunan sensitivitas kaki. Manajemen diabetes yang baik, salah satunya adalah latihan fisik dengan senam kaki diabetik. Senam kaki diabetik adalah latihan fisik yang bisa dilakukan oleh penderita DM maupun bukan penderita DM dengan tujuan untuk membantu memperlancar peredaran darah bagian kaki. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis perbedaan tanda neuropati perifer diabetik sebelum dan sesudah dilakukan senam kaki diabetik pada penderita DM tipe 2 di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung. Desain penelitian dengan pre eksperimental dengan rancangan one group pretest-posttest dengan kuesioner skor Diabetic Neuropathy Symptoms (DNS) dengan teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling didapatkan 30 sampel. Analisis data menggunakan uji statistik Wilcoxon. Hasil setelah dilakukan intervensi senam kaki diabetik, sebanyak 27 penderita DM tipe 2 mengalami negatif neuropati perifer diabetik. Analisa bivariat menunjukkan ada perbedaan tanda neuropati perifer diabetik sebelum dan sesudah dilakukan senam kaki diabetik pada penderita DM tipe 2 di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung dengan p value 0,000. Saran dari hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan bagi masyarakat khususnya warga Desa Nglorog untuk mempraktikkannya secara mandiri di rumah masing-masing untuk memperlancar aliran darah sehingga tidak terjadi neuropati perifer.

---

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus adalah sekelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (*American Diabetes Association*, 2013). Diabetes Melitus memiliki beberapa komplikasi yang mengancam jiwa yaitu hiperglikemia, hipoglikemia, penyakit makrovaskular (mempengaruhi pembuluh darah besar), penyakit arteri koroner, penyakit mikrovaskular (mempengaruhi pembuluh darah kecil), retinopati diabetik, nefropati, dan neuropati perifer atau berefek pada daerah ekstremitas (Angraini Simamora, 2018.). Komplikasi yang sering terjadi pada pasien Diabetes Melitus adalah mereka akan mengalami komplikasi neuropati yang menyebabkan penurunan sensitivitas kaki dan apabila tidak tertangani dengan baik akan menyebabkan terjadinya nekrosis atau ulkus dan bisa berakhir dengan amputasi (Widiyono, 2022).

Neuropati diabetik adalah suatu kondisi disfungsi saraf perifer progresif yang memengaruhi saraf sensorik, motorik, dan

otonom, paling sering terjadi di bagian perifer tubuh, atau *Diabetic Peripheral Neuropathy* (DPN) (Diani & Wahid, 2019). Mati rasa atau kehilangan sensasi merupakan akibat dari kelainan sensorik. Atrofi otot (*muscle atrophy*), kelainan bentuk kaki, perubahan biomekanik kaki, dan distribusi tekanan yang tidak tepat diakibatkan oleh gangguan motorik yang jika tidak tertangani dengan tepat akan mengakibatkan terjadinya ulkus. Akibat kelainan otonom adalah produksi keringat di kaki berkurang sehingga menyebabkan kulit mengering, pecah-pecah, dan timbul kapalan (*callus*) (Deli G, 2014). Gejala yang biasanya dialami yaitu rasa terbakar, tertusuk, kesemutan, sensasi panas, dingin, atau gatal, hingga baal atau mati rasa. Gejala umumnya terjadi dengan distribusi distal ke proksimal. Tanda dan gejala yang terjadi dapat bervariasi tergantung pada sistem saraf yang rusak (Rachmantoko R, 2021).

Neuropati perifer diabetik terjadi pada lebih dari 50% penderita DM. Prevalensi di Iran tercatat sebanyak 45,7% penderita DM mengalami neuropati perifer diabetik yang diukur menggunakan kriteria Neuropathy

Umi Setyoningrum - Perbedaan Tanda Neuropati Perifer Diabetik Sebelum dan Sesudah Dilakukan Senam Kaki Diabetik pada Penderita DM Tipe 2 di Desa Nglorog

Symptom Score (NSS) dan Neuropathy Disability Score (NDS) untuk mendiagnosa diabetik neuropati perifer (Kiani J, 2013). Berdasarkan laporan (American Diabetes Association, 2015), sebanyak 21 penderita DM, 60-70% diantaranya mengalami berbagai kerusakan saraf dan 30% sisanya mengalami neuropati perifer diabetik diatas 40 tahun.

Terapi yang efektif akan menurunkan tingkat komplikasi yang membahayakan penderita Diabetes Melitus. Penatalaksanaan untuk pasien DM adalah dengan memberikan obat – obatan dan melakukan perawatan non-farmakologis seperti kontrol metabolisme rutin, kontrol pembuluh darah, pemeriksaan ulkus, dan perawatan kaki (Widianti, 2013). Manajemen diabetes yang baik menggunakan empat komponen utama yaitu edukasi, pembatasan diet, latihan fisik, dan intervensi farmakologis. Salah satu diantaranya adalah latihan fisik dengan senam kaki diabetik (PERKENI, 2015).

Senam kaki diabetik adalah senam untuk para penderita Diabetes Melitus yang penekanannya pada gerakan ritmik otot, sendi, vaskuler dan saraf dalam bentuk peregangan dan relaksasi(Suryanto, 2015). Senam kaki diabetik ini memiliki banyak manfaat baik bagi penderita DM yang menderita neuropati maupun yang belum mengalaminya. Senam kaki diabetik bertujuan untuk menjaga fungsi saraf, memperkuat otot betis dan telapak kaki agar lebih stabil saat berjalan, meningkatkan kelenturan sendi sehingga mengurangi resiko kaku sendi, dan memperlancar aliran darah pada sendi kaki (Apriyanti, 2014).

Sel otot yang berkontraksi dengan insulin menjadi lebih sensitif sehingga kadar glukosa dalam darah yang tinggi dapat digunakan oleh sel otot sebagai energi. Penurunan kadar glukosa darah juga akan mengurangi timbunan glukosa, sorbitol dan fruktosa di dalam sel saraf, sehingga akan meningkatkan aliran darah dan sensitivitas saraf kaki serta menurunkan resiko/mencegah terjadinya neuropati perifer diabetik (Apriyanti, 2014). Hasil penelitian (Brahmantia et al., 2020) menunjukkan ada pengaruh senam kaki diabetik terhadap sensitivitas kaki pada penderita DM di Puskesmas Parungponteng Kecamatan Cibalong Kabupaten Tasikmalaya setelah melakukan latihan 2 kali seminggu.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti pada tanggal 5 April 2023, peneliti melakukan studi pendahuluan dengan melihat data penderita DM tipe 2 di posyandu lansia dan dengan wawancara melibatkan 10 orang. Hasilnya, 8 dari 10 orang mengatakan mengalami gangguan sensitivitas berupa kesemutan/baal di bagian kaki serta nyeri dikaki. Berdasarkan hasil wawancara lansia di Desa tersebut belum mengetahui tentang senam kaki diabetik dan belum tau cara melakukannya.

Senam kaki diabetik akan memberikan pengaruh yang signifikan jika dilakukan dengan frekuensi dan durasi yang benar (Suryanto, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh terdahulu belum memberikan keterangan secara jelas untuk durasi dan frekuensi yang harus dilakukan sehingga bisa memberikan dampak yang berarti bagi penurunan neuropati perifer diabetik penderita DM tipe 2. Sehingga terjadi kesenjangan yang mengakibatkan peneliti tertarik untuk meneliti perbedaan tanda neuropati perifer diabetik pada penderita DM tipe 2 sebelum dan sesudah dilakukan senam kaki diabetik di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, kabupaten Temanggung.

Berdasarkan uraian diatas, masalah terkait latihan fisik perlu dikembangkan untuk menurunkan neuropati pada pasien DM sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang perbedaan neuropati perifer diabetik pada penderita DM tipe 2 sebelum dan sesudah dilakukan senam kaki diabetik di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, kabupaten Temanggung guna menambah pengetahuan dan meningkatkan kemandirian masyarakat untuk mencegah terjadinya komplikasi lebih lanjut dari neuropati diabetik. Sebagai tenaga kesehatan, perawat berperan penting dalam melakukan pelayanan kesehatan terutama bagi penderita Diabetes Melitus sebagai upaya untuk mendukung program pemerintah dalam pengendalian penyakit tidak menular. Mengingat permasalahan dan fenomena diatas, maka peneliti tertarik meneliti tentang perbedaan neuropati perifer diabetik pada penderita Dm tipe 2 sebelum dan sesudah dilakukan senam kaki diabetik pada penderita DM tipe 2 di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung.

Umi Setyoningrum - Perbedaan Tanda Neuropati Perifer Diabetik Sebelum dan Sesudah Dilakukan Senam Kaki Diabetik pada Penderita DM Tipe 2 di Desa Nglorog

## Bahan dan Metode

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre eksperimental design* dengan rancangan penelitian *one group pretest – posttest design*. Jumlah populasi penderita DM tipe 2 sebanyak 37 orang, jumlah sampel adalah 27 orang. Pengambilan data dengan kuesioner skor *Diabetic Neuropathy Symptoms (DNS)* dan lembar observasi senam kaki diabetik yang dilakukan selama 2 minggu dengan jeda istirahat 2 hari dalam seminggunya. Penelitian dilakukan secara berturut-turut di Desa Nglorog, Kecamatan pringsurat, Kabupaten Temanggung

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran tanda neuropati perifer diabetik penderita DM tipe 2 di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung sebelum dilakukan intervensi

Tabel 1 Gambaran tanda neuropati perifer diabetik penderita DM tipe 2 di Desa Nglorog Kecamatan Pringsurat Kabupaten Temanggung sebelum dilakukan intervensi.

Tanda Neuropati	Skor DNS sebelum intervensi	
	F	P (%)
Positif neuropati	22	81.5
Negatif neuropati	5	18.5
Total	30	100

Tabel 2 Gambaran tanda neuropati perifer diabetik penderita DM tipe 2 di Desa Nglorog Kecamatan Pringsurat Kabupaten Temanggung setelah dilakukan intervensi

Tanda Neuropati	Skor DNS setelah intervensi	
	F	P (%)
Negatif neuropati	30	100.0

Perbedaan tanda neuropati perifer diabetik sebelum dan sesudah dilakukan senam kaki diabetik pada penderita DM tipe 2 di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung

Tabel 3 Perbedaan tanda neuropati perifer diabetik sebelum dan sesudah dilakukan senam kaki diabetik pada penderita DM tipe 2

di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung

Variabel	N	Mean	SD	P-value
<b>Skor DNS</b>				
Sebelum senam kaki diabetik	30	1,19	0.396	0.000
Sesudah senam kaki diabetik	30	2.00	0.000	

## PEMBAHASAN

Gambaran tanda neuropati perifer diabetik penderita DM tipe 2 di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung sebelum dilakukan intervensi

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa penderita DM tipe 2 yang dinyatakan positif neuropati sebelum dilakukan intervensi dengan menggunakan skor DNS adalah sebanyak 22 responden (81,5%) dan penderita DM tipe 2 yang dinyatakan negatif neuropati dengan menggunakan skor DNS adalah sebanyak 5 responden (18,5%). Tanda – tanda neuropati dirasakan oleh penderita DM tipe 2 di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung seperti rasa kesemutan, nyeri pada daerah ekstremitas bawah, sensitifitas terhadap sentuhan menurun, sensasi terhadap tusukan jarum menurun dan juga gaya berjalan yang tidak stabil serta kekuatan otot menurun.

Hasil penelitian yang dilakukan di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung menggunakan skor DNS menyatakan bahwa mayoritas penderita DM tipe 2 disana merasakan hal yang sama yaitu rasa kesemutan di bagian ekstremitas bawah dan nyeri pada pada ekstremitas bawah. Ada 5 responden yang tidak mengalami tanda-tanda neuropati seperti kesemutan, nyeri, rasa baal dan tanda lainnya. Dari hasil kuesioner didapatkan bahwa 5 orang tersebut menderita DM tipe 2 kurang dari 5 tahun.

Hasil penelitian (Callaghan et al., 2013) menunjukkan bahwa neuropati perifer diabetik sangat mempengaruhi kualitas hidup, terutama pada penderita yang mengalami nyeri. Nyeri neuropatik merupakan salah satu gejala utama dari neuropati perifer diabetik yang menyebabkan penderitaan pasien dan beban bagi masyarakat. Diperkirakan nyeri neuropatik diabetik berkembang antara 10% sampai 20% dari populasi diabetes secara

keseluruhan dan ditemukan pada 40% sampai 60% pada penderita diabetes yang mengalami neuropati. Selain nyeri neuropatik, penderita diabetes dengan neuropati perifer diabetik akan mengalami rasa terbakar, sensasi tersengat listrik, dan sensasi menusuk dan atau mati rasa. Seringkali, penderita akan mengalami *allodynia* (sensasi nyeri terhadap rangsangan yang tidak berbahaya) dan *hyperalgesia* (peningkatan kepekaan terhadap stimulus nyeri) (Callaghan et al., 2013).

Gambaran tanda neuropati perifer diabetik penderita DM tipe 2 di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung setelah dilakukan intervensi

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa seluruh penderita DM Tipe 2 di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung yang berjumlah 30 orang tidak mengalami tanda neuropati perifer diabetik atau negatif neuropati (100%) setelah dilakukan senam kaki diabetik selama 10 hari.

Hasil penelitian yang dilakukan di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung menyatakan bahwa sebanyak 30 responden tidak mengalami tanda – tanda neuropati setelah diberikan senam kaki diabetik rutin selama 2 minggu dengan jeda istirahat selama 4 hari. Semua (30) responden mengisi kuesioner *posttest* setelah dilakukan senam kaki diabetik dengan skor DNS yaitu nol. Hal ini jauh berbeda dengan apa yang mereka rasakan sebelum diberikan senam kaki diabetik.

Menurut (Matos et al., 2018), senam kaki diabetik secara signifikan meningkatkan konduksi kecepatan saraf dibagian bawah tungkai, fungsi sensorik perifer dan distribusi tekanan puncak kaki. Senam kaki diabetik aman untuk dilakukan tanpa menginduksi atau meningkatkan resiko kaki diabetik. Frekuensi aktivitas senam kaki diabetik juga penting yaitu pasien yang rutin melakukan latihan mingguan, tingkat keberhasilannya lebih tinggi. Selain itu, peserta program latihan senam kaki diabetik telah menunjukkan kualitas hidup yang lebih baik secara fisik, emosional dan sosial. Frekuensi aktivitas senam kaki diabetik juga penting yaitu pasien yang rutin melakukan latihan mingguan, tingkat keberhasilannya lebih tinggi (Matos et al., 2018).

Perbedaan tanda neuropati perifer diabetik sebelum dan sesudah dilakukan senam kaki diabetik pada Penderita DM Tipe 2 Di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung

Berdasarkan hasil uji statistik *Wilcoxon* pada tabel 4.5 perbedaan tanda neuropati perifer diabetik sebelum dan sesudah dilakukan senam kaki diabetik pada penderita DM tipe 2 di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung memperoleh nilai *p-value* sebesar 0.000 ( $p < 0.05$ ) yang berarti bahwa ada pengaruh pengaruh senam kaki diabetik terhadap neuropati perifer diabetik pada penderita DM tipe 2 di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung. Penderita DM tipe 2 di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung setelah 10 hari menjalankan senam kaki diabetik mengatakan bahwa tanda – tanda neuropati perifer diabetik seperti kesemutan, nyeri, rasa terbakar, baal dan tanda lainnya sudah tidak mereka rasakan. Senam kaki diabetik mampu membantu memperlancar peredaran darah bagian kaki (Soebagijo Adi Soelistijo et al., 2015).

Latihan senam kaki diabetik berkisar antara 30 - 40 menit dengan pemanasan dan pendinginan masing-masing 5 - 10 menit dalam rangka untuk mendapatkan efek metabolik. Bila porsi latihan kurang, maka efek metabolik yang dihasilkan sangat rendah dan dapat menyebabkan hipoglikemi, sebaliknya bila berlebihan akan menyebabkan efek buruk terhadap sistem muskuloskeletal dan kardiovaskuler serta sistem pernafasan (Suryanto, 2015). Frekuensi latihan senam kaki diabetik adalah 3 - 5 kali dalam seminggu dengan pemberian istirahat selama 2 hari untuk mempertahankan penggunaan energi intensif selama latihan dan diikuti oleh periode pemulihan yang tepat, sehingga tidak terjadi efek kelebihan beban yang dalam jangka panjang akan dapat menimbulkan *over training* (Suryanto, 2015).

Hasil penelitian pengaruh senam kaki diabetik terhadap neuropati perifer diabetik pada penderita DM tipe 2 di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat Kabupaten Temanggung didukung oleh hasil penelitian – penelitian sebelumnya, salah satunya menurut hasil penelitian (Angraini Simamora et al., 2020)

berjudul “Pengaruh Senam Kaki Diabetik terhadap Penurunan Neuropati pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2” memiliki kesimpulan skor neuropati pada responden mengalami penurunan jika dibandingkan antara sebelum dan setelah dilaksanakan senam kaki diabetik dengan nilai *p-value* 0,001. Hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh senam kaki diabetik terhadap penurunan neuropati pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2.

Hasil penelitian (Emnina Sembiring et al., 2018) berjudul “pengaruh senam kaki terhadap penurunan neuropati pada pasien dengan luka kaki diabetik Di Asri Wound Care Medan tahun 2017” mengatakan bahwa hasil Uji *Wilcoxon sign rank* menunjukkan nilai  $p = 0,004$  dimana  $p < 0,05$ . Hal ini berarti ada pengaruh senam kaki terhadap penurunan neuropati pada pasien dengan luka kaki diabetik di Asri Wound Care Medan 2017.

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti ini masih memiliki keterbatasan. Peneliti tidak dapat mengkaji faktor – faktor resiko neuropati perifer diabetik lainnya seperti resiko penyakit kardiovaskuler, HbA1c dan defisiensi vitamin D, dikarenakan tidak semua penderita DM tipe 2 di Desa Nglorog melakukan pemeriksaan guna mengetahui kelainan tersebut.

## ACKNOWLEDGMENT

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan bahwa ada perbedaan tanda neuropati perifer diabetik sebelum dan setelah dilaksanakan senam kaki diabetik pada penderita DM tipe 2 di Desa Nglorog, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung.

### Saran

Terapi senam kaki diabetik dapat dipraktikkan mandiri secara rutin bagi lansia untuk mencegah kambuhnya tanda - tanda neuropati perifer diabetik sehingga para lansia merasa nyaman dan kualitas hidupnya meningkat.

Diharapkan peneliti selanjutnya dapat meningkatkan hasil penelitian, misalnya dengan melibatkan faktor resiko yang belum berhasil peneliti kaji dalam penelitian ini.

Diharapkan pihak puskesmas dapat mengedukasi masyarakat mengenai manfaat

senam kaki diabetik untuk memperlancar sirkulasi darah perifer dan bisa dimasukkan dalam program kesehatan masyarakat guna meminimalkan keluhan neuropati perifer diabetik pada penderita DM tipe 2.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Z., & Damayanti. (2018). *Penuaan kulit: patofisiologi dan manifestasi klinis. Periodical of Dermatology and Venereology*. 30(3), 208–215.
- Al-rubeaan K, Derwish M A, Ouizi S, & Youssef AM. (2015). *Diabetic foot complications and their risk factors from a large retrospective cohort study. US National Library of Medicine National Institutes of Health*. 10(5).
- American Diabetes Association. (2015). *Diabetes Care* . 28, 46–50.
- American Diabetes Association. (2019). *Standars of Medical Care In Diabetes. The Journal of Clinical and Applied Research and Education*.
- Angraini Simamora, F., Royani Siregar, H., Hidayah, A., Kesehatan, F., & Aufa Royhani Kota Padangsidempuan, U. (n.d.-b). *Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Penurunan Neuropati Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*.
- Apriyanti. (2014). *Meracik Sendiri Obat & Menu Sehat Bagi Penderita Diabetes Melitus. Yogyakarta: Pustaka Baru Press*.
- Ardiani, H., Hadisaputro, S., Lukmono, D. T., Nugroho, H., & Suryosaputro, A. (2018). *Beberapa Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Wanita Usia Subur (WUS) di RSUD Kota Madiun. Artikel Epidemiologi Kesehatan Komunitas*. 3(2), 81–90.
- Brahmantia, B., Falah, M., Rosidawati, I., sri, A. R., & Dinia, N. F. (2020). *Pengaruh Senam Kaki Diabtik Terhadap Sentisitivitas Kaki Penderita DM Di Puskesmas Parungpontemg Kecamatan Cibalong Kabupaten Tasikmalaya*.

- Budhi Sanjaya, P., Luh Putu Eva Yanti, N., & Mira Puspita, L. (2019). Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Sensitivitas Kaki Pada Pasien Dm Tipe 2. In *Community of Publishing in Nursing* (Vol. 7, Issue 2).
- Callaghan, B. C., Cheng, H. T., Stables, C. L., Smith, A. L., & Feldman, E. L. (2013). Diabetic neuropathy: Clinical manifestations and current treatments. In *The Lancet Neurology* (Vol. 11, Issue 6, pp. 521–534). [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(12\)70065-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70065-0)
- Damayanti, S. (2019). *Diabetes Mellitus dan Penatalaksanaan Keperawatan*. Nuha Medika.
- Deli G, Bosnyak E, Pusch G, Komoly S, & Feher G. (2014). *Diabetic Neuropathies: Diagnosis and Management*. *Neuroendocrinology*. 98(4), 267–280.
- Diani, N., & Wahid Program U Studi Ilmu U Keperawatan, A. (n.d.). *Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Lama Menderita Diabetes Dengan Kejadian Neuropati Perifer Diabetik (Relationship Between Age, Gender and Duration Of Diabetes Patients With The Incidence Of Diabetic Peripheral Neuropathy)*.
- Emnina Sembiring, E., Simbolon, P., & Lase, E. (2018). Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Penurunan Neuropati Pada Pasien Dengan Luka Kaki Diabetik Di Asri Wound Care Medan 1). In *Jurnal Mutiara Ners Juli* (Vol. 1, Issue 2).
- Fitri, A., Sjahrir, H., Bachtiar, A., Ichwan, M., Fitri, F. I., & Rambe, A. S. (2019). *Predictive model of diabetic polyneuropathy severity based on vitamin d level*. *Open access Macedonian journal of medical sciences*. 7(16), 2626–2629.
- Garnita, D. (2012). *Faktor Resiko Diabetes Melitus di Indonesia*. Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Hidayat, A. A. A. (2015). *Pradigma Penelitian Kuantitatif*.
- International Diabetes Federation (IDF). (2015). *IDF Diabetes Atlas seventh edition 2015*.
- KEMENKES RI. (2014). *Profil Kesehatan Indonesia tahun 2014*. Jakarta : Kemenkes RI.
- Khawaja, N., Abu-Shennar, J., Saleh, M., Dahbour, S. S., Khader, Y. S., & Ajlouni, K. M. (2018). *The prevalence and risk factors of peripheral neuropathy among patients with type 2 diabetes mellitus; the case of jordan*. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 10(8), 1–10.
- Kiani J, M. A. A. H. dkk. (2013). *The prevalence and associated risk factor of peripheral diabetic neuropathy in Hamedan, Iran*. *Arch Iran Med*. 16(1), 17–19.
- Manurung, N. (2018). *Keperawatan Medikal Bedah Jilid 1 : Konsep MindMapping dan NANDA NIC NOC (1st ed.)*. CV. Trans Info Media.
- Matos, M., Mendes, R., Silva, A. B., & Sousa, N. (2018). Physical activity and exercise on diabetic foot related outcomes: A systematic review. In *Diabetes Research and Clinical Practice* (Vol. 139, pp. 81–90). Elsevier Ireland Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.02.020>
- Melati Putri, A., & Hasneli, Y. (n.d.). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Derajat Keparahan Neuropati Perifer Pada Pasien Diabetes Melitus : Literature Review Factors Associated of Severity of Peripheral Neuropathy Among Diabetes Mellitus Patients: Literature Review*.
- Ndraha, S. (2014). *Diabetes Melitus Tipe 2 Dan Tatalaksana Terkini* (Vol. 27, Issue 2).
- Pengabdian Sriwijaya, J., Flora, R., & Purwanto Dosen Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran, S. (n.d.). *Pelatihan Senam Kaki Pada Penderita Diabetes Melitus Dalam Upaya Pencegahan Komplikasi Diabetes Pada Kaki (Diabetes Foot)*.
- PERKENI. (2011). *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitustipe II di Indonesia*. Jakarta: PB Perkeni.

- PERKENI. (2015). *Konsesus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: Pb Perkeni. 1.
- PERKENI. (2021). *Pedoman Penanggulangan dan Tata Laksana Diabetes Melitus Tipe 2*. Jakarta : PERKENI.
- Prasetyani, D., & Martiningsih, D. (2019). Analisis faktor yang mempengaruhi kejadian neuropati diabetik pada pasien diabetes melitus tipe 2. *Viva Medika: Artikel Kesehatan, Kebidanan dan Keperawatan*. 12(01), 40–49.
- Putri, R. N., Waluyo, A., Program, M., Magister, S., Kekhususan, I. K., Medikal, K., Fakultas, B., Keperawatan, I., Indonesia, U., & Medikal, D. K. (2020). Faktor Resiko Neuropati Perifer Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2: Tinjauan Literatur. In *Jurnal Keperawatan Abdurrah* (Vol. 3, Issue 2).
- Qu, G. B., Wang, L. L., Tang, X., Wu, W., & Sun, Y. H. (2017). *The association between vitamin D level and diabetic peripheral neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus: an update systematic review and meta-analysis*. *Journal of clinical & translational endocrinology*. 9, 25–31.
- Qureshi, M. S., Iqbal, M., & Zahoor, S. (2017). *Ambulatory screening of diabetic neuropathy and predictors of its severity in outpatient settings*. *J Endocrinol Invest*. 40, 425–430.
- Rachmantoko R, Afif Z, Rachmawati D, Rakhmatiar R, & Kurniawan SN. (2021). *Diabetik Neuropathic Pain*. *JPHV*. 8–12.
- Román-Pintos, L. M., Villegas-Rivera, G., Rodríguez-Carrizalez, A. D., Miranda-Díaz, A. G., & Cardona-Muñoz, E. G. (2016). Diabetic polyneuropathy in type 2 diabetes mellitus: Inflammation, oxidative stress, and mitochondrial function. In *Journal of Diabetes Research* (Vol. 2016). Hindawi Publishing Corporation. <https://doi.org/10.1155/2016/3425617>
- Soebagijo Adi Soelistijo, Novida, H., Rudijanto, A., Soewondo, P., Suastika, K., Manaf, A., Sanusi, H., Lindarto, D., Shahab, A., Pramono, B., Langi, Y. A., Purnamasari, D., Soetedjo, N. N., Saraswati, M. R., Dwipayana, M. P., Yuwono, A., Sasiarini, L., & Sugiarto, K. W. S. H. Z. (2015). *Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes mellitus tipe 2 di Indonesia 2015*. In *Perkeni (1st ed.)*. Pb PERKENI.
- Sukawana, I. W., Wedri, N. M., & Sukarja, I. M. (2018). *Senam Kaki Meningkatkan Sensasi Sensoris Diabetisi dengan Diabetic Pripheral Neuropathy*. 11(1), 1–8.
- Suryanto. (2015). Peran Senam Diabetes Indonesia Bagi Penderita Diabetes Melitus . *Medikora*, 5(2), 173–184.
- U.S. Departemen of Health and Human Service. (2014). *Diabetic Neuropathy-NIDDK*. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/diabetes/overview/preventing-problems/nerve-damage-diabetic-neuropathies> diakses tanggal 22 Mei 2023.
- WHO. (2019). *Classification of diabetes mellitus 2019*.
- Widianti. (2013). *Senam Kesehatan Aplikasi Senam Untuk Kesehatan*. Medical book: Nuha Medika.
- Widiyono, Suwarni, A., & Aryani, A. (2022). Pemberian senam kaki diabetik terhadap sensitivitas kaki pasien dm tipe ii di desa mulyorejo, kalijirak, tasikmadu, karanganyar. *Informasi Dan Promosi Kesehatan*, 1(1), 37–46. <https://doi.org/10.58439/ipk.v1i1.6>
- Yang, Z., Chen, R., Zhang, Y., Huang, Y., Hong, T., Sun, F., Ji, L., & Zhan, S. (2014). Scoring systems to screen for diabetic peripheral neuropathy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014(3). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010974>
- Umi Setyoningrum - Perbedaan Tanda Neuropati Perifer Diabetik Sebelum dan Sesudah Dilakukan Senam Kaki Diabetik pada Penderita DM Tipe 2 di Desa Nglorog