

**TRANSCUTANEOUS ELECTRIC NERVE STIMULATION (TENS) PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE II DENGAN KOMPLIKASI PAINFUL DIABETIC NEUROPATHY (PDN)**

**(TRANSCUTANEOUS ELECTRIC NERVE STIMULATION (TENS) IN TYPE II DIABETES MELLITUS PATIENT WITH COMPLICATION OF PAINFUL DIABETIC NEUROPATHY (PDN))**

Aris Nur Ramdhani<sup>1\*</sup>, Lestari Sukmarini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Profesi Ners, Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia

Jl. Prof. Dr. Bahder Djohan, Depok, Jawa Barat-16424

\*e-mail: 4arganbanpt@gmail.com

---

**ABSTRAK**

**Kata kunci:**

Diabetes mellitus  
tipe II  
PDN  
TENS

Komplikasi yang dapat terjadi pada DM tipe II yang menahun salah satunya adalah *painful diabetic neuropathy* (PDN). Dampak PDN yang tidak tertangani yaitu meningkatnya risiko amputasi kaki. PDN dikaji menggunakan alat ukur nyeri neuropati yaitu kuesioner *douleur neuropathique en 4 questions* (DN4). Intervensi keperawatan terhadap PDN dapat dilakukan dengan penerapan *transcutaneous electric nerve stimulation* (TENS) dengan tujuan mengurangi nyeri dan meningkatkan kemampuan merasakan sentuhan atau tekanan ringan ekstremitas bawah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis intervensi keperawatan TENS pada pasien DM dengan gejala PDN. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental pada seorang pasien DM tipe II dengan gejala PDN. TENS diterapkan selama 5 hari, setiap hari dilakukan durasi 30 menit. Hasil evaluasi didapatkan adanya penurunan skor *visual analogue scale* (VAS) dari skor 5 menjadi skor 2 (0-10) dan peningkatan kemampuan merasakan sentuhan atau tekanan ringan pada ekstremitas bawah. Oleh karena itu intervensi TENS ini sangat direkomendasikan untuk diterapkan di pelayanan keperawatan di ruang rawat inap sebagai tindakan mandiri keperawatan pada pasien DM tipe II.

**ABSTRACT**

**Keywords:**

PDN  
TENS  
type II diabetes mel-  
litus

Complication that can occur in type II diabetes mellitus is *painful diabetic neuropathy* (PDN). The impact of untreated PDN is an increased risk of amputation. PDN is assessed by using a valid and reliable instrument of neuropathic pain, namely *douleur neuropathique en 4 questions* (DN4) questionnaire. One of nursing interventions for PDN is *transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) which can help reduce pain and increase the ability to feel touch/light pressure of the lower extremities. This research aimed to analyze the nursing intervention of TENS in diabetic patients with symptoms of PDN. This research used experimental method applied to one patient with type II diabetes who has PDN symptom. TENS was applied for 5 days with the duration of 30 minutes for each day. The results showed decrease in *visual analogue scale* (VAS) from 5 to 2 (0-10) and an increased ability in feeling touch/light pressure to the lower extremities. Therefore TENS intervention is highly recommended to be applied in nursing care, especially for patients with type II diabetes mellitus.

---

## PENDAHULUAN

Prevalensi jumlah penderita DM di perkotaan sebesar 17,4% dan di pedesaan sebesar 7,2% (Riset Kesehatan Dasar, 2013). Menurut data dari Riskesdas (2013) terjadi peningkatan proporsi DM di perkotaan dari tahun 2007 sebesar 5,7% menjadi 6,8% di tahun 2013. Tingginya penderita DM di perkotaan dikarenakan laju urbanisasi yang tinggi sebesar 50%, urbanisasi tersebut berdampak negatif pada aktivitas fisik yang berkurang, pergeseran kebiasaan diet ke arah makanan tinggi energi dan peningkatan kadar adiposa (Ramachandran et al., 2012; Riskesdas, 2013). Di salah satu rumah sakit pemerintah Jakarta, selama bulan Januari sampai akhir April 2016 jumlah penderita DM tipe II berjumlah 78 orang yang menempati posisi pertama diantara diagnosis lainnya (RSUP Fatmawati, 2016). Penyakit DM tipe II yang tidak terkontrol memicu banyak komplikasi diantaranya risiko penyakit jantung dan stroke, neuropati di kaki, retinopati diabetikum, gagal ginjal, risiko kematian dimana dua kali lebih berisiko dibandingkan dengan bukan penderita. Persentase komplikasi yang paling banyak dari DM tipe II yaitu neuropati (54%) diikuti retinopati (33,4%) dan proteinuria (26,5%) (Riskesdas, 2013).

Salah satu bentuk neuropati yaitu *diabetic peripheral neuropathy* (DPN) yang merupakan komplikasi yang biasa terjadi pada 50% penderita DM dan jenis neuropati yang paling sering diderita penderita DM (Boro et al., 2004; Snow, 2012; Baker, 2014). DPN jika tidak ditangani akan menimbulkan gangguan berupa gangguan somatosensorik perifer atau *painful diabetic neuropathy* (PDN). PDN merupakan keadaan nyeri neuropatik yang timbul sebagai akibat langsung dari DPN yang mempengaruhi sebesar 16-33% penderita DM tipe II dimana 39% nya tidak tertangani (Tsfaye et al., 2010; Vera et al., 2011; Aslam, 2014). PDN dideskripsikan sebagai perasaan geli, rasa terbakar, rasa pedih, bertambahnya tingkat sensitifitas (allodinia) atau matirasa, nyeri saat berjalan seperti saat berjalan tanpa alas kaki di kelereng atau berjalan tanpa alas kaki di atas pasir panas, sensasi panas atau dingin di kaki, perasaan pegal di kedua kaki, dan sensasi kram di kedua kaki (Snow, 2012). Gejala PDN tidak memburuk ketika sedang berjalan melainkan memburuk saat malam hari, ketika istirahat dan ketika penderita mengistirahatkan kakinya dan saat posisi kaki elevasi (Quattrini & Tsfaye, 2003).

Gejala yang terjadi pada PDN disebabkan oleh peningkatan sinyal nosiseptik melalui *gate system* sebagai akibat dari meningkatnya impuls ektopik

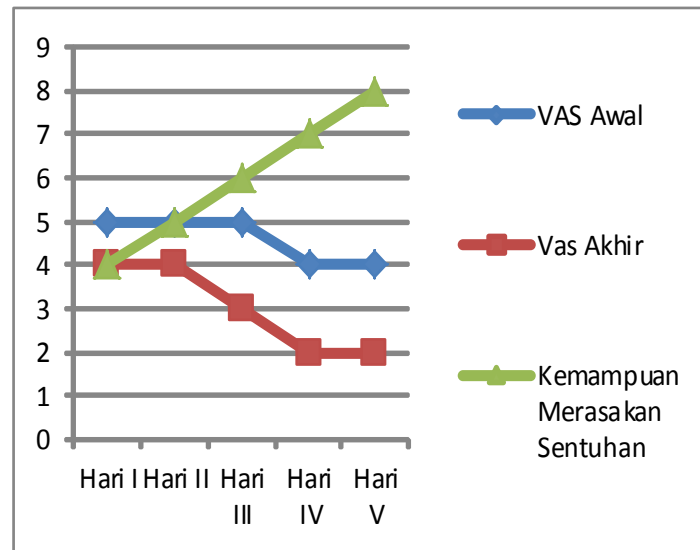
pada fiber C (Snow, 2012). Intervensi keperawatan yang dapat memutus rantai PDN tersebut salah satunya dengan *transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS). TENS bekerja dengan menghalangi impuls syaraf nosiseptif di dorsal horn dan menghasilkan efek antidromik sehingga menghalangi impuls aferen dari jaringan yang rusak menuju CNS (*central nervous system*) (Johnson, 2012; Kawano, 2014). Penelitian yang dilakukan oleh Szopinski (2002) terhadap 50 penderita PDN menggunakan TENS selama 20-40 menit, 2-3 kali per hari dalam kurun waktu 1-6 bulan menunjukkan terjadinya penurunan poin dari 75 menjadi 22 (skala 100) menggunakan *visual analog scale* (VAS) (Szopinski & Szopinska, 2002). Penelitian lain yang dilakukan Reichtein et al. (2005) terhadap 41 pasien diberikan penanganan menggunakan TENS selama 30 menit, 1 kali per hari dalam kurun waktu 3 hari menunjukkan penurunan nyeri sebesar 33%.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental terhadap seorang pasien DM tipe II dengan gejala PDN menggunakan alat TENS pada ekstremitas bawah. Penelitian dilakukan di ruangan penyakit dalam di salah satu rumah sakit umum di Jakarta pada bulan Juni 2016. Pasien pertama-tama dikaji menggunakan alat ukur *douleur neuropathique en 4 questions* (DN4). Kuesioner ini memiliki kesensitifitas sebesar 83-90% (Buhassira et al., 2015). Dalam uji reliabilitas oleh Cevik (2010) menggunakan *internal correlation coefficient* (ICC) dengan tingkat kepercayaan 95% didapatkan hasil yang reliabel ( $>0,7$ ) (Cevik, Saime & Evcik, 2010). Setelah dikaji didapatkan skor DN4 didapatkan 8 (0-10) yang berarti terdapat gejala PDN dan skor *visual analogue scale* (VAS) didapatkan 5 (0-10). Kemampuan pasien merasakan sentuhan atau tekanan ringan juga dikaji menggunakan ujung jarum di 12 titik ekstremitas bawah. Hasilnya didapatkan 8 titik yang kebas dari 12 titik yang di stimuli atau dapat dikatakan hanya 4 titik yang dapat merasakan sentuhan atau tekanan ringan. *Padding* TENS diletakan di bawah telapak kaki dan punggung kaki dan diberikan 30 menit setiap harinya selama 5 hari. Setiap selesai intervensi, dilakukan evaluasi skor VAS dan kemampuan merasakan sentuhan atau tekanan ringan.

## HASIL

Berdasarkan intervensi yang telah dilakukan



Grafik 1. Evaluasi Perkembangan Intervensi TENS Terhadap Penurunan Skor VAS dan Kemampuan Merasakan Sentuhan

selama 5 kali pemberian TENS didapatkan hasil adanya penurunan skor VAS dan peningkatan kemampuan merasakan sentuhan atau tekanan ringan pada ekstremitas bawah. Pada intervensi pertama TENS diberikan selama 15 menit di masing-masing telapak kaki. Setelah intervensi, evaluasi subjektif didapatkan pasien mengatakan lebih nyaman setelah diberikan intervensi TENS. Evaluasi objektif didapatkan skor VAS setelah diintervensi 4 (0-10).

Intervensi kedua skor VAS sebelum intervensi yaitu 5 (0-10). Pasien diberikan intervensi TENS selama 15 menit di masing-masing telapak kaki. Setelah intervensi selesai evaluasi subjektif didapatkan telapak kaki kanan lebih nyaman, telapak kaki sebelah kiri masih ada baal dan terasa panas. Pada evaluasi objektif didapatkan adanya penurunan skor VAS 1 poin menjadi skor VAS 4. Intervensi ketiga skor VAS sebelum intervensi yaitu 5 (0-10). Pasien diberikan intervensi TENS selama 15 menit di masing-masing telapak kaki. Setelah intervensi selesai evaluasi subjektif didapatkan lebih nyaman, sudah jarang baal, kram di betis jarang dirasakan. Pada evaluasi objektif didapatkan adanya penurunan skor VAS 2 poin menjadi skor VAS 3.

Intervensi keempat skor VAS sebelum intervensi yaitu 4 (0-10). Pasien diberikan intervensi TENS selama 15 menit di masing-masing telapak kaki. Setelah intervensi selesai evaluasi subjektif didapatkan rasa nyeri, kebas dan kram sudah semakin hilang. Pada evaluasi objektif didapatkan adanya penurunan skor VAS 2 poin menjadi skor VAS 2. Lalu pemberian terakhir, skor VAS sebelum intervensi yaitu 4 (0-10). Pasien diberikan intervensi TENS selama 15 menit di

masing-masing telapak kaki. Setelah intervensi selesai evaluasi subjektif didapatkan rasa nyaman di telapak kaki, rasa nyeri, kebas dan kram sudah semakin hilang. Pada evaluasi objektif didapatkan adanya penurunan skor VAS 2.

Selain itu diperiksakan kembali respon kemampuan merasakan sentuhan atau tekanan ringan telapak kaki menggunakan ujung jarum didapatkan 8 titik mampu merasakan sentuhan atau tekanan ringan dari 12 titik. Sehingga dapat dikatakan skor VAS keseluruhan pada awal pengkajian hingga akhir intervensi turun sebesar 3 poin dan tingkat kemampuan merasakan sentuhan atau tekanan ringan meningkat 4 titik.

## PEMBAHASAN

Penurunan skor VAS pada pasien PDN tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Reichtein et al. (2005) terhadap 41 pasien dilakukan penanganan menggunakan TENS selama 30 menit, 1 kali per hari dalam kurun waktu 3 hari menunjukkan penurunan nyeri sebesar 33%. Begitu pula penelitian yang dilakukan oleh Hamza et al. (2000) terhadap 50 pasien dengan menggunakan TENS selama 30 menit, 3 kali per minggu 3 minggu signifikan terjadi penurunan skala visual analog scale (VAS) (berkurang dari skala 6,2 menjadi 2,5) (Hamza et al., 2000). Hasil yang serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Forst et al. (2004) menyatakan bahwa terjadi penurunan skor *neuropathy total symptom score* (NTSS) sebesar 32% pada 19 pasien yang diberikan TENS selama 12 minggu. Begitupun

penelitian yang dilakukan oleh Moharic et al. (2009) pada 46 pasien menggunakan TENS selama 3 jam, 1 kali per hari dalam kurun waktu 3 minggu menunjukkan sebanyak 51% berkurang intensitas nyerinya dan terjadi penurunan gangguan tidur sebesar 38%. Jika pemberian TENS dapat dilakukan lebih lama lagi dimungkinkan akan lebih menurunkan skor VAS seperti penelitian yang dilakukan oleh Szopinski & Szopinska (2002) pada 100 pasien dengan 80 pasien kelolaan dan 20 pasien kontrol selama 1-6 bulan dimana dilakukan 2-3 kali perhari selama 20-40 menit per pemberian TENS, menunjukkan terjadi penurunan skor VAS dari 75 menjadi 22 (skor 0-100).

Keefektifan intervensi TENS dalam penanganan PDN pada pasien kelolaan dimungkinkan karena mekanisme kerja yang memblok sinyal nyeri, meningkatkan opioid dan menghasilkan efek antidromik sehingga mengurangi nyeri PDN. Sinyal nyeri diblok oleh penghambatan syaraf nociseptif di *dorsal horn spinal cord* (Johnson, 2012). Proses ini difasilitasi oleh sinyal turun (*descending*) dari *periaqueductal gray* (PAG) dan rostroventral medial medulla (RVM). Stimulasi sensori aferen menyebabkan keluarnya opioid endogen yang menghambat nyeri melalui pengaktifan reseptor opioid. Reseptor ini berada di sepanjang sistem persyarafan, termasuk di *dorsal horn spinal cord*. Reseptor opioid merupakan reseptor G-protein berpasangan yang mengaktifasi penurunan aktivitas neuronal seperti regulasi ion. TENS juga meningkatkan konsentrasi ekstraselular yang menghalangi neurotransmitter GABA dan meningkatkan konsentrasi dari pelepasan neurotransmitter glutamate dan aspartat di *dorsal horn spinal cord*. TENS bekerja juga pada mekanisme perifer, pengiriman listrik ke fiber syaraf akan menghasilkan impuls syaraf di kedua arah atau aktivasi antidromik. TENS menyebabkan penyaluran impuls syaraf bertabrakan dan mematikan impuls aferen dari jaringan yang rusak. Aliran impuls yang lain TENS menyalurkannya ke sistem syaraf pusat (Johnson, 2012).

Penerapan intervensi ini memiliki beberapa keuntungan di antaranya menghemat biaya perawatan sebesar Rp 15-16 juta, meningkatkan sensitifitas kaki sehingga berkurangnya risiko komplikasi amputasi kaki sebesar 1,7 kali yang berimplikasi terhadap penurunan hari rawat pasien, mengurangi gejala nyeri PDN sehingga meningkatnya kenyamanan dan kualitas tidur malam hari, biaya operasionalnya terjangkau dan penggunaan alat yang mudah (Vinik et al., 2013).

## SIMPULAN

Pemberian intervensi TENS pada pasien DM tipe II dengan gejala PDN dapat menurunkan skor *visual analogue scale* (VAS) dan meningkatkan kemampuan merasakan sentuhan atau tekanan ringan pada ekstremitas bawah.

## SARAN

Alternatif pemecahan yang dapat dilakukan terkait gejala PDN pada pasien DM tipe II dapat dilakukan dengan mengajukan usulan kepada ruangan untuk mengadakan pengadaan barang TENS minimal 1 unit untuk satu lantai. Bagi pasien disarankan untuk mengunjungi fasilitas kesehatan yang terdapat fasilitas intervensi TENS saat rawat jalan. Selain itu dapat dikombinasikan dengan latihan perawatan kaki dan senam kaki yang dilakukan di rumah. Pemberian media berupa *leaflet* dapat disertakan kepada pasien dan keluarga setelah mendapatkan edukasi sebelumnya.

## KEPUSTAKAAN

- Aslam. 2014. Prevalence and Treatment of Painful Diabetic Neuropathy. UK: University of Central Lancashire
- Baker, J. 2014. Type 2 Diabetes and Neuropathy (nerve damage). <http://www.healthline.com/health/type-2-diabetes/neuropathy>
- Boro, U.T., et al. 2004. Prevalence of Peripheral Neuropathy in Type 2 Diabetic Patients Attending a Diabetes Center in Turkey. *Endocrine Journal*. 51 (6). 563-567
- Bouhassira et al. 2005. Comparison of Pain Syndromes Associated with Nervous or Somatic Lesions and Development of a New Neuropathic Pain Diagnostic Questionnaire (DN4), *Pain*, 114(1-2). 29-36
- Cevik, I., Saime & Evcik, D. 2010. A Comparison of The DN4 and Lanss Questionnaires in The Assessment of Neuropathic Pain: Validity and Reliability of The Turkish Version of DN4. *Journal of Pain*, 11(11). 1129-1135.
- Forst T, Nguyen M, Forst S, Disselhoff B, Pohlmann T., & Pfitzner A. 2004. Impact of Low Frequency Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Symptomatic Diabetic Neuropathy Using The New Salutaris Device. *Diabetes, nutrition & metabolism*, 17(3):163-168.
- Hamza, M.A. et al. 2000. Percutaneous Electrical Nerve Stimulation: A Novel Analgesic

- Therapy for Diabetic Neuropathic Pain. *Diabetes care*, 23(3).365-370.
- Instalasi Rawat Inap Lantai 6 Utara RSUP Fatmawati. 2016. Data Diagnosis Pasien Lantai 6 Utara. Jakarta: RSUP Fatmawati
- Johnson, M. 2012. *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, John Wiley and Sons . DOI: 10.1002/9780470015902.a0024044
- Kawano, T. 2014. A Current Overview of Diabetic Neuropathy-Mechanisms, Symptoms, Diagnosis, and Treatment, INTECH. DOI: [dx.doi.org/10.5772/58308](https://doi.org/10.5772/58308)
- Mohari, M., Vidmar ,G. & Burger, H. 2009. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, Pregabalin and Their Combination in Patients with Painful Diabetic Neuropathy: Effects on Pain and Quality of Life, *Zdrav Vestn*, 78, 371-379.
- Quattrini, C. & Tesfaye, S. 2003. Understanding the Impact of Painful Diabetic Neuropathy, *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*. 19 Suppl 1:S2-8.
- Ramachandran, Snehalatha, C, Shetty, A.S. & Nanditha, A. 2012. Trends in Prevalence of Diabetes in Asian Countries. *World Journal of Diabetes*, 3(6). 110-117
- Reichstein, L., Labrenz, S., Ziegler, D. & Martin, S. 2005. Effective Treatment of Symptomatic Diabetic Polyneuropathy by High-Frequency External Muscle Stimulation. *Diabetologia*, 48(5), 824-828.
- Riset Kesehatan Dasar. 2013. *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes RI Tahun 2013 screening and risk stratification tool. <http://www.nzssd.org.nz>.
- Snow, K. 2012. *The Use of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for The Treatment of Painful Diabetic Neuropathy*. Waltham: Neurometrix.
- Szopinski, J.L.G. & Szopinska H. 2002. The Effectiveness of Analgesic Electrotherapy in The Control of Pain Associated with Diabetic Neuropathy. *Southern African Journal of Anaesthesia & Analgesia*, 8(4), 12-18.
- Tesfaye, S., et al. 2010. Diabetic Neuropathies: Update on Definitions, Diagnostic Criteria, Estimation of Severity, and Treatments, *Diabetes Care*, 33(10), 2285-2293.
- Vera et al. 2011. Evidence-based Guideline: Treatment of Painful Diabetic Neuropathy-Report of The American Association of Neuromuscular and Electrodiagnostic Medicine, The American Academy of Neurology, and The American academy. American Association of Neuromuscular & Electrodiagnostic Medicine (AANEM). DOI 10.1002/mus.22092.
- Vinik, A. et al. 2013. Diabetic Neuropathy. *Endocrinol Metab Clin N Am*, 42. 747-87.