

NILAI RATA-RATA SENSASI SUHU TELAPAK KAKI MENGGUNAKAN ESDST (E-SKIN DIABETIC SIMPLE TEST); UJI ALAT DETEKSI NEUROPATI PERIFER DIABETIK (DPN)

Mayusef Sukmana^{1*}, Riski Maulana², Syahrin Syahrin³, Sholichin Sholichin⁴

¹⁻⁴Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman

Email Korespondensi: mayusef@fk.unmul.ac.id

Disubmit: 28 Agustus 2024

Diterima: 29 Desember 2024

Diterbitkan: 01 Januari 2025

Doi: <https://doi.org/10.33024/mnj.v7i1.17291>

ABSTRACT

Introduction: Diabetic Peripheral Neuropathy (DPN) is one of the most severe and dangerous complications of chronic diabetes and is a major cause of disability and poor quality of life. In Europe, the prevalence of diabetic peripheral neuropathy is reported to range between 23-29%5 using the Neuropathy Symptom Score (NSS) criteria. This study aimed to test the average value of the temperature sensation of the soles of the feet. Methodology: The research design is a descriptive-analytical method with a survey approach. 57 respondents were taken using the Consecutive Sampling technique based on patient inclusion criteria. The instruments used were respondent data collection sheets and ESDST tools with univariate data analysis. Results: The research results showed that the mean temperature felt by respondents was 47.89°C, median 48.0°C, mode 49.0°C, minimum 38.0°C, maximum 68.0°C. Conclusion: From 57 respondents, the average value was 47.89°C.

Keywords: Diabetes Mellitus, Peripheral Neuropathy, Temperature

ABSTRAK

Neuropati Perifer Diabetik (DPN) adalah salah satu komplikasi diabetes kronis yang paling parah dan berbahaya merupakan penyebab utama kecacatan dan kualitas hidup yang buruk. Di Eropa, prevalensi dari diabetik neuropati perifer dilaporkan berkisar antara 23-29%5 dengan menggunakan kriteria Neuropathy Symptom Score (NSS). Tujuan penelitian ini untuk menguji rata-rata sensasi suhu telapak kaki. Desain penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif analitik dengan pendekatan survei. Pengambilan 57 responden dengan teknik *Consecutive Sampling* berdasarkan kriteria inklusi pasien. Instrumen yang digunakan lembar pengumpulan data responden dan alat ESDST dengan analisis data univariat. Hasil penelitian didapatkan suhu rerata yang dirasakan responden 47,89°C, median 48,0°C, modus 49,0°C, minimum 38,0°C, maksimum 68,0°C. Dari 57 responden didapatkan hasil nilai rata-ratanya adalah 47,89°C.

Kata Kunci: Diabetes Melitus, Neuropati Perifer, Suhu

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit kronis yang diderita seumur hidup. DM disebabkan oleh gangguan metabolisme terjadi pada organ tubuh pankreas ditandai dengan peningkatan kadar gula darah atau yang biasa disebut dengan kondisi tersebut hiperglikemia karena berkurangnya jumlah insulin di pankreas. DM memiliki baik komplikasi makrovaskular maupun mikrovaskular. (Suharni et al., 2022)

Neuropati Perifer Diabetik (DPN) adalah salah satu komplikasi diabetes kronis yang paling parah dan berbahaya merupakan penyebab utama kecacatan dan kualitas hidup yang buruk. DPN seringkali tidak menunjukkan gejala pada tahap awal. Namun, hal ini tidak dapat dilakukan bila terdapat gejala dan kekurangan yang jelas diperbaiki oleh karena itu, diagnosis dini dan intervensi tepat waktu sangatlah penting mencegah perkembangan dan perkembangan neuropati diabetik. diagnosis DPN, penentuan prevalensi dan kejadian DPN secara keseluruhan masih menjadi tantangan. Pendapat berbeda tentang efektivitas perluasan skrining untuk memungkinkan diagnosis dan inisiatif dini pengobatan sebelum timbulnya dan berkembangnya penyakit (Carmichael et al., 2021).

DPN adalah kerusakan saraf yang disebabkan oleh peningkatan kadar gula darah sehingga mengakibatkan berkurangnya aliran darah ke sel menurun dan fungsi sel saraf menurun. Neuropati diabetik meliputi neuropati sensorik, motorik, dan otonom. Neuropati sensorik sering menyerang serabut saraf bagian distal, terutama saraf di ekstremitas bawah. Gejala

pertama adalah paresthesia (kesemutan atau peningkatan kepekaan) dan rasa terbakar (terutama pada malam hari). Ketika neuropati berkembang kaki menjadi mati rasa. Berkurangnya sensitivitas terhadap rasa sakit dan suhu membuat penderita neuropati berisiko mengalami cedera kaki dan infeksi tanpa menyadarinya (Rizki Hidayat, Dayan Hisni, 2022).

Prevalensi neuropati diabetik perifer yang bervariasi, diabetik neuropati perifer dilaporkan di Eropa berkisar antara 23-29%. Di Iran, prevalensi dari diabetik neuropati perifer adalah 45,7% dengan menggunakan kriteria Neuropathy Symptom Score (NSS) dan Neuropathy Disability Score (NDS) untuk mendiagnosis diabetik neuropati perifer. Terdapat penelitian yang juga melaporkan prevalensi di India dengan metode *cross sectional* adalah 18,3% dengan menggunakan skoring Michigan Neuropathy Screening Instrument history (Rachman, A., & Dwipayana, 2020).

Menurut riset (Aminuddin, 2021) 44% pada mahasiswa PSDK mengalami PAP. PAP dapat berakibat kehilangan rasa sensasi suhu dan nyeri. Beberapa penelitian membuktikan bahwa ada hubungan antara PAP dan neuropati diabetik perifer. Neuropati di daerah perifer mengakibatkan penurunan sensitivitas di perifer ditandai dengan diabetes. Dengan menggunakan 10-gram monofilament, penurunan sensitivitas ini dapat diperiksa. Penderita DM tipe II yang memiliki sensasi normal biasanya dapat merasakan sentuhan monofilament. Namun, penderita yang diduga mengalami penurunan sensitivitas kaki atau kehilangan sensitivitas

tidak dapat merasakan sentuhan monofilament (Simanjuntak et al., 2020). (Malik, 2023)

Reseptor suhu kulit yang memiliki permukaan luas berfungsi sebagai penerima berbagai jenis rangsangan eksternal. Reseptor sensasi kulit ada jenis yaitu, yang pertama adalah reseptor tidak berkapsul, juga dikenal sebagai ujung bebas, dan yang kedua adalah reseptor berkapsul. Reseptor berkapsul memiliki ujung saraf tanpa kapsul, sehingga ujungnya tidak dapat dikenali secara morfologis. Reseptor berkapsul lebih kompleks karena memiliki komponen ekstrasel dan sel yang membentuk kapsul dan mengelilingi akson. Tiga jenis reseptor tidak berkapsul yang diketahui pada manusia adalah diskus merkel, ujung bebas saraf, dan plasenta di akar rambut. Empat kategori reseptor sensoris berkapsul adalah badan meissner, badan pacini, badan ruffini, dan badan krause (Inggriyani, 2022).

DM memiliki hubungan dengan neuropati. (Malik, 2023) Peningkatan glukosa darah menyebabkan kerusakan saraf yang mengakibatkan penurunan sirkulasi darah ke sel dan penurunan fungsi sel saraf yang dikenal sebagai neuropati diabetik. Neuropati sensorik, motorik, dan autonom adalah komponen neuropati diabetik. Neuropati sensorik biasanya menyerang serabut saraf distal, terutama saraf ekstremitas bawah. Gejala awalnya adalah rasa terbakar (khususnya pada malam hari) dan parestesia (rasa tertusuk-tusuk, kesemutan atau peningkatan kepekaan). (Malik, 2023) (Suharni et al., 2022)

Nyeri neuropatik sangat memengaruhi kualitas hidup pasien, terutama karena menyebabkan

kesulitan yang signifikan pada tidur, aktivitas sehari-hari, dan kepuasan hidup. (Sekar Trifa & Purwanti, 2024). (Devi, 2021) Pasien diabetes mengalami nyeri neuropatik jangka Panjang sebanyak 13-26%. Sebuah survei terbaru di Augsburg, Jerman, menemukan polineuropati yang menyakitkan pada 13,3% orang yang menderita diabetes, 8,7% orang yang mengalami gangguan toleransi glukosa, 4,2% orang yang mengalami gangguan glukosa puasa, dan 1,2% orang yang memiliki toleransi glukosa normal. Faktor independen yang paling sering dikaitkan dengan nyeri diabetik neuropatik (DPN) adalah usia, berat badan, dan penyakit arteri perifer (Rachmantoko et al., 2021).

Perubahan mikrovaskular menyebabkan penurunan perfusi perifer. Hal ini menyebabkan iskemia syaraf karena dinding pembuluh darah menjadi lebih tebal dan lamina basal pembuluh darah menjadi hyalinisasi. Sensitisasi sentral, Nyeri neuropatik diabetik tersensitisasi aferen primer, yang menyebabkan hiperaktivitas cornu dorsalis dan perubahan neuroplastik pada neuron sensorik sentral. Akibatnya, sistem saraf pusat tidak dapat memahami nyeri dengan benar. Teori yang lain mengatakan bahwa thalamus, korteks, dan medulla rostroventromedial bertanggung jawab atas perubahan fungsional di area pemrosesan nyeri otak sentral selain korda spinalis. (Rachmantoko et al., 2021).

Prevalensi dan keparahan DPN meningkat seiring dengan durasi penyakit dan bertambahnya usia. Sebuah penelitian besar terhadap 1.172 pasien diabetes yang dinilai neuropati pada awal melaporkan bahwa pasien yang mengalami neuropati setelah sekitar sepuluh tahun masa tindak lanjut, rata-rata

berusia 3,8 tahun lebih tua dan menderita diabetes 3,3 tahun lebih lama pada awal. Lebih lanjut, penelitian ini menemukan bahwa baik pada diabetes melitus tipe I maupun diabetes melitus tipe II, kadar hemoglobin A1c (HbA1c) yang lebih tinggi merupakan prediktor signifikan terhadap perkembangan neuropati diabetik.

Komplikasi diabetes melitus dengan neuropati dapat dialami penderita diabetes dari berbagai usia. Usia seseorang yang lebih dari 30 tahun akan mengalami perubahan fisiologis yang mampu menurunkan fungsi tubuh seseorang. Neuropati perifer sering ditemukan sesudah seseorang menempuh usia 50 tahun. Hasil penelitian mengungkapkan dari 1788 diabetisi sebanyak 90% mengalami neuropati perifer dengan usia 40-79 dengan rerata usia penderita diabetes 55,5 tahun (Nyamu A, 2011). Hal ini sesuai dengan penelitian lain yang menemukan prevalensi DPN (diabetic peripheral neuropathy) sebanyak 47.5% terjadi pada diabetisi berusia 50-59 tahun (National Diabetes) (Mildawati et al., 2019).

Neuropati diabetik biasanya menyebabkan pasien mengalami keluhan seperti kesemutan, mati rasa, rasa terbakar, dan jenis nyeri yang mengerikan yang menyerupai menusuk, yang kadang-kadang tidak dapat mereda. Selain itu, mereka mungkin mengalami rasa sakit yang dalam di kaki atau tangan serta paresthesia dan hiperestesia. Ini biasanya merupakan jenis neuropati sensorimotor distal simetris. Kehadiran jaringan saraf besar dan kecil, atau kombinasi jaringan saraf sensorimotor, adalah ciri klinis tambahan. Pada awalnya, hilangnya sensasi terjadi pada bagian paling

distal dari ekstremitas yang terkena. Kehilangan sensasi pada tungkai atas distal, aspek anterior batang tubuh, dan puncak kepala. Secara keseluruhan, proprioseptif sendi, sensasi raba ringan, dan kepekaan terhadap tekanan dan getaran terganggu. Gejala ini biasanya muncul pada malam hari dan berdampak pada kualitas hidup seseorang secara keseluruhan, termasuk mobilitas, pekerjaan, tidur, suasana hati, harga diri, rekreasi, dan aktivitas sosial (Rachmantoko et al., 2021). (Suharni et al., 2022) (Rosenberger et al., 2020)

Perubahan suhu kaki pada seluruh telapak kaki menggambarkan usaha deteksi pencegahan luka kaki diabetes. Telapak kaki yang mengalami kenaikan suhu lebih dari 2,2°C adalah masuk kategori hipertermi pada telapak kaki (Bougrine et al., 2022). Jika telapak kaki yang mengalami parastesia atau bahkan anesthesia terhadap suhu sangat berisiko terjadi kerusakan integritas kulit dan menjadi luka serius jika tidak dicegah secara dini. Risiko akan meningkat jika terdapat riwayat DM lebih dari 5 tahun dapat ditemui gejala neuropati diabetik. Disfungsi sel sel saraf telah berlangsung secara perlahan dan pasti diakibatkan hiperglikemia persisten. Disfungsi sel saraf tersebut yaitu demielinisasi segmental, kerusakan akson, dan penebalan membran basal yang mengelilingi permukaan sel schwan (Labib Bima et al., 2023)

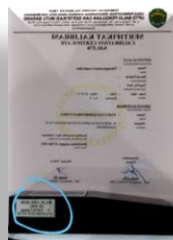
TipTerm alat yang mendeteksi dini kehilangan sensasi suhu pada telapak kaki memiliki keterbatasan hanya menilai secara kualitas panas tanpa mampu menilai pada panas berapa derajat (Yang et al., 2018). Alat tes sensasi suhu

yang menguji secara kuantitas perlu dikembangkan secara bertahap dengan diawali pengujian pada orang dewasa normal. Dari uraian bagaimanakah pemeriksaan sensasi suhu pada telapak kaki dengan menggunakan E-Skin Diabetes Simple Test? Sehingga dari diatas diperlukan penelitian yang bertujuan melakukan pemeriksaan sensasi suhu pada telapak kaki untuk menilai rata-rata sensasi suhu telapak kaki menggunakan ESDST (E-Skin Diabetic Simple Test)". Sehingga didapatkan hasil uji rata-rata sensasi suhu telapak kaki.

METODELOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif analitik. Hasilnya nanti berupa nilai uji rata-rata sensasi suhu telapak kaki.

Penelitian ini dilakukan di kampus Universitas Mulawarman tepatnya pada mahasiswa D3 Keperawatan. Waktu Penelitian Penelitian ini dilakukan pada bulan pada bulan April 2024. Fokus studi dalam penelitian ini adalah untuk menguji alat yang mendeteksi terjadi Diabetes Perifer Neuropati (DPN) menggunakan alat pengukur suhu telapak kaki yaitu ESDST. Alat ini telah dikalibrasi oleh UPTD Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang Provinsi Kalimantan Timur nomor S.01.570



Gambar 1. Kalibrasi alat ESDST



Gambar 2. Pemeriksaan sensasi suhu telapak kaki



Gambar 3. Lokasi titik stimulasi suhu

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa aktif Program Studi D3 Keperawatan FK Unmul. Sampel dan Teknik *Sampling*. Sampel dari penelitian ini adalah mahasiswa aktif Program Studi D3 Keperawatan FK Unmul yang berjumlah 57 responden. Teknik *sampling* merupakan cara yang digunakan untuk memperoleh sampel yang sesuai dengan keseluruhan subjek penelitian. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik *consecutive sampling*. *Consecutive sampling* adalah pengambilan sampel yang telah ditetapkan dan memenuhi kriteria, kemudian akan dimasukkan kedalam penelitian dengan kurun waktu yang ditentukan (Utami, 2019). Kriteria sampel yang digunakan pada penelitian yaitu kriteria inklusi dan eksklusi :

Penelitian ini menggunakan kriteria inklusi sebagai berikut: Bukan penderita diabetes dan Mahasiswa tingkat 1 D3 Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman. Penelitian ini menggunakan kriteria eksklusi sebagai berikut: Mahasiswa D3 Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman yang sedang sakit dan Mahasiswa D3 Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman yang sedang cuti Instrumen penelitian sebagai berikut:

1. Menggunakan alat ESDST (E-Skin Diabetic Simple Test)
2. Menggunakan SOP pemeriksaan sensorik suhu menggunakan ESDST
3. Menggunakan lembar pengumpulan data responden

Prosedur pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peneliti mencari sampel
2. Peneliti memberikan penjelasan mengenai penelitian yang akan dilakukan dan dapat menandatangani lembar persetujuan apabila bersedia.
3. Peneliti mendapatkan 57 partisipan yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.
4. Peneliti akan melakukan kontrak waktu besok untuk mencari nilai ambang batas sensasi suhu telapak kaki pada 57 Mahasiswa D3 Keperawatan, selanjutnya peneliti menyiapkan alat yang digunakan (ESDST). Kemudian akan melakukan pengukuran suhu pada telapak kaki partisipan.
5. Setelah dilakukan pengukuran suhu telapak kaki peneliti akan mengelompokkan data tersebut dari suhu maksimum, suhu minimum, modus, dan median.

Peneliti melakukan pengolahan data dan menganalisis hasil pengukuran yang telah didapatkan. Coding yang digunakan peneliti pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin
2. Laki-laki diberikan kode 1
3. Perempuan diberikan kode 2
4. Karakteristik responden berdasarkan usia
5. Usia 18 tahun diberikan kode 1
6. Usia 19 tahun diberikan kode 2
7. Usia 20 tahun diberikan kode 3
8. Karakteristik responden berdasarkan apakah dikeluarga mempunyai riwayat menderita DM
9. Untuk jawaban ya diberikan kode 1
10. untuk jawaban tidak diberikan kode 2

11. Memasukan Data (*Data entry*)
12. Peneliti memasukan data (*entry data*) kedalam data base computer menggunakan Microsoft excel. Kemudian, data akan diolah kembali menggunakan SPSS dan selanjutnya peneliti akan melakukan Analisa data

Analisa data yang digunakan peneliti pada penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif. Statistik deskriptif memberikan nilai uji berdasarkan variabel, penelitian ini menggunakan analisis univariat.

Analisis univariat dilakukan terhadap variable suhu.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Labotarium Keperawatan Dasar Program Studi D3 Keperawatan FK Unmul pada bulan April 2024 sampai dengan Mei 2024. Responden yang digunakan adalah mahasiswa Program Studi D3 Keperawatan, adapun hasil penelitian ini disajikan sebagai berikut:

1. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin.

Tabel 1. Distribusi frekuensi responden berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	%
Laki-laki	7	12.3%
Perempuan	50	87.7%
Total	57	100%

Tabel diatas menunjukan bahwa dalam penelitian ini responden didominasi oleh

perempuan sebanyak 50 orang atau 87,7%.

2. Karakteristik responden berdasarkan usia

Tabel 2. Karakteristik respondens berdasarkan usia

Usia	Jumlah	%
18	22	38.6%
19	32	56.1%
20	3	5.3%
Total	57	100%

Tabel diatas menunjukan bahwa usia termuda adalah 18 tahun dan usia tertua adalah 20. Usia responden didominasi pada

usia 19 tahun yaitu sebesar 32 orang atau 56.1%.

3. Karakteristik responden berdasarkan Apakah dikeluarga ada yang menderita DM

Tabel 3. Distribusi frekuensi responden berdasarkan apakah dikeluarga ada yang menderita DM

Riwayat Keluarga DM	Jumlah	%
Ya	29	50.9%
Tidak	28	49.1%
Total	57	100%

Tabel diatas menunjukkan distribusi frekuensi responden berdasarkan apakah dikeluarga ada yang mendrita DM. Didapatkan

bahwa apakah dikeluarga ada yang menderit DM sebanyak 29 orang responden atau 50.9%.

4. Distribusi Frekuensi suhu

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Suhu

Variabel	Mean/Median	Modus	Std Dev	Min: Max
Suhu°C	47,89/48	49,0	4,18	38/ 68

Tabel diatas menunjukan suhu yang pertama kali dirasakan oleh pasien dengan rerata adalah 47,89°C. Suhu berada pada titik tengah 48,0°C. Suhu yang paling sering dirasakan responden adalah

pada suhu 49,0°C. Suhu minimum/terendah yang pertama kali dirasakan responden adalah 38,0°C sementara suhu tertinggi adalah 68,0°C.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada 57 responden mahasiswa Program Studi D3 Keperawatan didapatkan hasil suhu rata-rata yang dirasakan oleh responden adalah 47,89°C, suhu yang berada pada titik tengah adalah 48,0°C. Suhu yang paling sering dirasakan oleh responden adalah 49,0°C.

Suhu minimum/terendah yang dirasakan pertama kali oleh responden adalah 38,0°C sementara suhu yang tertinggi yang dirasakan oleh responden adalah 68,0°C.

Menurut penelitian (Rahmat Bakhtiar, 2022) tentang analisa *cutt off point* deteksi neuropati diabetes melitus tipe 2: uji keamanan *e-skin diabetic simple test*, hasil penelitian ini menunjukan usia rerata adalah 19 tahun, dengan nilai tengah dan usia paling sering sebagai responden adalah 20 tahun. Suhu pertama kali dirasakan oleh pasien adalah dengan rerata 43,58°C. Suhu berada pada titik tengah 43,6°C. Suhu yang paling dirasakan responden adalah pada suhu 44°C. Suhu minimum yang

dirasakan pertama kali oleh responden adalah pada suhu 31,50°C sementara suhu tertinggi adalah 57°C. Suhu yang dapat dirasakan oleh manusia pada suhu hangat (36-45°C) dan suhu panas (45-46°C).

Nilai ambang batas suhu adalah 41,40° Celcius. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya suhu panas dirasakan pada 42° Celcius.(Zhang, 2015). Penelitian sebelumnya pada 12 orang sehat, suhu yang rata-rata dirasakan pertama kali adalah 44° Celcius(Sukmana et al., 2021). Pada penelien lainnya sebanyak 103 orang rata-rata suhu pertama kali dirasakan adalah 43,58° Celcius(Rahmat et al., 2022).

Pada dasarnya nilai ambang batas suhu adalah deteksi suhu sebagai fungsi sensorik yang paling mendasar pada semua makluk dan sangat penting untuk kelangsungan hidup hewan. Oleh karena itu, hewan telah berevolusi dengan beragam mekanisme termosensorik yang memungkinkan mereka untuk merasakan dan merespons perubahan suhu (termoreception).

Perubahan suhu yang dirasakan pada hewan uji tikus berkisar 40-50° Celcius. Dalam kondisi penyakit, sensitivitas suhu termoreseptor berubah, yang menyebabkan sensasi suhu yang tidak normal, seperti hiperalgesia panas. (Zhang, 2015).

Nilai minimum adalah 37° Celcius, suhu diatas 33 ° Celcius menimbulkan sensasi hangat pada manusia. Suhu mengaktifkan potensi reseptor *Transient receptor potential vallanoid 3* (TRPV3). menimbulkan sensasi kehangatan ketika diterapkan pada kulit manusia, mengaktifkan dan menyadarkan TRPV3 untuk memanaskan rangsangan, tanpa mempengaruhi TRP lainnya. Pemanasan berulang meningkatkan aktivitas saluran ion pada TRPV3. (Schepers & Ringkamp, 2010).

Berdasarkan rekaman serat saraf perifer di monyet, nosiseptor serat A telah diklasifikasikan menjadi dua jenis menurut daya tanggapnya terhadap rangsangan panas aferen tipe I dan aferen tipe II. Aferen tipe I memiliki panas yang tinggi ambang batas yang tinggi terhadap rangsangan panas yang berlangsung singkat (ambang batas median >53° Celcius. Setelah stimulasi dengan rangsangan panas yang intens (53° Celcius, 30 detik). Aferen tipe I terdapat pada kulit yang tidak berbulu dan berbulu. Setelah cedera luka bakar, aferen tipe I menjadi peka terhadap panas rangsangan. Aferen tipe I memfasilitasi terjadinya hipertermia termal algesia dari kulit yang tidak berbulu (Schepers & Ringkamp, 2010).

Aferen tipe II memiliki ambang batas panas yang lebih rendah (47° Celcius), merespons dengan cepat dan segera (<1 detik) terhadap stimulus 53° Celcius selama 30 detik. Tipe II serat

memiliki ambang batas mekanis yang tinggi (median: 15 bar) dengan banyak di antaranya yang tidak peka terhadap mekanis (ambang batas 6 bar). Serabut tipe II tidak terdapat pada kulit yang tidak berbulu. Rasa sakit yang tidak dirasakan secara langsung atau kurangnya rasa sakit panas pertama di telapak tangan ini dapat dijelaskan karena bulu yang tidak ada (Schepers & Ringkamp, 2010)

Penelitian memiliki keterbatasan yaitu saat kontrol suhu ruangan ber AC telah di atur pada suhu 22° C, namun perubahan cuaca di luar ruangan mungkin dapat mempengaruhi kestabilan suhu di dalam ruangan saat pemeriksaan sensasi suhu dilakukan. Titik stimulasi suhu hanya menggunakan satu titik saja yaitu pada titik A.

KESIMPULAN

Penelitian tentang gambaran nilai rata-rata sensasi suhu telapak kaki pada mahasiswa Program Studi D3 Keperawatan menggunakan ESDST (*E-Skin Diabetic Simple Test*) telah dilakukan. Hasil penelitian tentang gambaran nilai rata-rata dari 57 responden didapatkan hasil nilai rata-ratanya adalah 47,89°C. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi sumber pengetahuan, informasi, dan referensi baru Menggunakan ESDST (*E-Skin Diabetic Simple Test*).

DAFTAR PUSTAKA

- Aminuddin, M. (2021). Prevalensi Penyakit Arteri Perifer Berdasarkan Nilai Ankle - Brachial Pressure Index di Universitas Mulawarman. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 6(2), 109-116.
- Bougrine, A., Harba, R., Canals, R.,

- Ledee, R., Jabloun, M., & Villeneuve, A. (2022). Segmentation of Plantar Foot Thermal Images Using Prior Information. *Sensors*, 22(10), 1-18.
<https://doi.org/10.3390/s22103835>
- Carmichael, J., Fadavi, H., Ishibashi, F., Shore, A. C., & Tavakoli, M. (2021). Advances in Screening, Early Diagnosis and Accurate Staging of Diabetic Neuropathy. *Frontiers in Endocrinology*, 12(May), 1-25.
<https://doi.org/10.3389/fendo.2021.671257>
- Devi, F. L. (2021). Manajemen Nyeri Neuropatik. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 3(1), 179-188.
<https://doi.org/10.37287/jppp.v3i1.370>
- Inggriyani, G. (2022). Histofisiologi reseptor sensoris kulit. *Jurnal Sinaps*, 5(3), 10-17.
- Labib Bima, M. M., Rahmayani, F., & Mutiara, H. (2023). Diagnostik, Faktor Risiko, dan Tatalaksana Neuropati Diabetik. *MEDULA(Medical Profession Journal of Lampung*, 13(1), 59.
<https://doi.org/10.53089/medula.v13i1.555>
- Malik, R. A. (2023). Is the 10 g monofilament fit for purpose for diagnosing DPN? *BMJ Open Diabetes Research and Care*, 11(6), 10-11.
<https://doi.org/10.1136/bmj-drc-2023-003773>
- Rachman, A., & Dwipayana, I. M. P. (2020). Prevalensi Dan Hubungan Antara Kontrol Glikemik Dengan Diabetik Neuropati Perifer Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe Ii Di RSUP Sanglah. *Jurnal Medika Udayana*, 9(1), 33-38.
- Rachmantoko, R., Afif, Z., Rahmawati, D., Rakhmatiar, R., & Kurniawan, S. N. (2021). Diabetic neuropathic pain. *Journal of Pain*, 2(1), 8-12.
<https://doi.org/10.21776/ub.jphv.2021.002.01.3>
- Rahmat, B., Sukmana, M., & Rahmah, Y. (2022). *Analisa Cut Off Point Deteksi Neuropati Diabetes Melitus Tipe 2 : Uji Keamanan E-Skin Diabetic Simple Test. Laporan Penelitian Hibah Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman Tahun 2022.*
- Rahmat Bakhtiar, M. sukmana & Y. (2022). *Hibah Fk Tahun 2022 Analisa Cut Off Point Deteksi Neuropati Diabetes Melitus Tipe 2 : Uji Keamanan E-Skin Diabetic Simple Test. 1995031001.*
- Rizki Hidayat, Dayan Hisni, I. F. (2022). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Penundaan Penyembuhan Luka Pada Pasien Luka Kaki Diabetik Di Wocare Center. *Malahayati Nursing Journal*, 4(6), 1451-1460.
- Rosenberger, D. C., Blechschmidt, V., Timmerman, H., Wolff, A., & Treede, R. D. (2020). Challenges of neuropathic pain: focus on diabetic neuropathy. In *Journal of Neural Transmission* (Vol. 127, Issue 4). Springer Vienna.
<https://doi.org/10.1007/s00702-020-02145-7>
- Schepers, R. J., & Ringkamp, M. (2010). Neuroscience and Biobehavioral Reviews. *Neuroscience and Biobehavioral Review*, 34, 177-184.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.10.003>
- Sekar Trifa, H., & Purwanti, S. (2024). Hubungan neuropati

- diabetik dengan kualitas tidur pada penderita diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Bendosari Sukoharjo. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 18(5), 567-576.
- Simanjuntak, G. V., Sinaga, J., Simamora, M., Sari, U., & Indonesia, M. (2020). Ankle Brachial Index Dan Sensitifitas Kaki. *Jurnal Mutiara Ners*, 3(2), 89-94.
- Suharni, Diba Triulandari Kusnadi, & Zulkarnaini, A. (2022). Karakteristik faktor- faktor risiko terjadinya neuropati diabetik pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSI Siti Rahmah Padang Tahun 2019-2020. *Scientific Journal*, 1(2), 94-100.
<https://doi.org/10.56260/sci>
- ena.v1i2.38
- Sukmana, M., Bakhtiar, R., Miharja, E., Aminuddin, M., Nopriyanto, D., & Sholichin. (2021). *Laporan Penelitian Hibah Fk Pembuatan E-Skin Diabetic Simple Test Berdasarkan Sensasi Suhu*.
- Yang, Z., Zhang, Y., Chen, R., Huang, Y., Ji, L., Sun, F., Hong, T., & Zhan, S. (2018). Simple tests to screen for diabetic peripheral neuropathy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2018(7).
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD010975.pub2>
- Zhang, X. (2015). Molecular sensors and modulators of thermoreception. *Channels*, 9(April), 73-81.