

## RESEARCH ARTICLE

### UJI DIAGNOSTIK SKORING TORONTO DAN MODIFIKASI TORONTO, TES MONOFILAMEN, SENSASI GETAR DENGAN GARPUTALA 128 HZ PADA POLINEUROPATI DIABETIKUM

#### *DIAGNOSTIC TEST OF TORONTO AND MODIFIED TORONTO SCORING, MONOFILAMENT TEST, AND VIBRATE SENSATION TEST USING 128 HZ TUNING FORK FOR DIABETIC POLYNEUROPATHY*

Bethasiwi Purbasari\*, Vivi Laras Anggraini\*\*, Made Dinda Pratiwi\*\*, Machlusil Husna\*, Shahdevi Nandar Kurniawan\*

\*Laboratorium Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

\*\*Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

pISSN : 2407-6724 • eISSN : 2442-5001 • <http://dx.doi.org/10.21776/ub.mnj.2018.004.01.5> • MNJ.2018;4(1):25-34

• Received 22 September 2017 • Reviewed 12 December 2017 • Accepted 27 December 2017

#### ABSTRAK

**Latar belakang.** Prevalensi diabetes mellitus (DM) secara epidemik meningkat, dengan salah satu manifestasi komplikasi neurologis yang paling sering muncul adalah polineuropati diabetikum (PNP-DM). Efikasi skrining dan deteksi dini PNP DM, secara signifikan dapat mengurangi insidens ulkus pedis dan amputasi, sehingga pemeriksaan tersebut direkomendasikan untuk dilakukan secara rutin pada pasien DM.

**Tujuan.** Mengetahui nilai diagnostik skoring polineuropati, monofilamen 10-g Semmes-Weinstein, serta pemeriksaan rasa getar dengan garpu tala 128 Hz sebagai upaya deteksi dini PNP-DM.

**Metode.** Penelitian bersifat cross sectional, dilaksanakan di Poli Saraf RSU dr. Saiful Anwar Malang pada bulan Januari 2016 - Juli 2017.

**Hasil.** Penelitian melibatkan 43 pasien poliklinik (23 pria dan 20 wanita). Sensitivitas, nilai duga positif, serta akurasi diagnosa PNP DM yang tertinggi dimiliki oleh skor Modifikasi Toronto sebesar 100%, 93% dan 93%, meskipun spesifisitasnya sangat rendah sebesar 0%. Nilai duga negatif tertinggi dimiliki oleh skor Toronto, sebesar 9%.

**Simpulan.** Skor modifikasi toronto merupakan kandidat terbaik untuk skrining PNP DM.

**Kata kunci:** Polineuropati Diabetikum, skor Toronto, skor modifikasi Toronto, monofilamen, garpu tala 128 Hz

#### ABSTRACT

**Background.** The prevalence of diabetes mellitus has been epidemically increasing throughout all the world population, and diabetic polyneuropathy (PNP-DM) is one of the most common neurologic manifestation of this disease. Clinical research has proved that effective bedside screening of PNP-DM can significantly reduce the incidence of foot ulcer and limb amputation.

**Objective.** To measure the diagnostic test of polyneuropathy scoring, monofilament 10-g Semmes-Weinstein test, and 128 Hz tuning fork test as an early detection measure for PNP-DM.

**Methods.** This research was conducted using a cross sectional approach from Januari 2016 to Juli 2017.

**Results.** Among the total study population of 43 (23 men and 20 woman), Modified Toronto Score has the highest sensitivity (100%), PPV (93%) and accuracy (93%). Toronto score has the highest NPV (9%).

**Conclusion.** Modified Toronto Score has good diagnostic value as screening tool in PNP-DM.

**Keywords:** Diabetic polyneuropathy, Toronto score, modified Toronto score, monofilament, 128 Hz tuning fork

---

Korespondensi: bethasiwi@gmail.com

## PENDAHULUAN

Prevalensi diabetes mellitus (DM) secara epidemik relatif meningkat di seluruh dunia. Beberapa data epidemiologi menyebutkan, ada kecenderungan peningkatan prevalensi DM dari waktu ke waktu. Data yang dihimpun oleh US Centers for Disease Control and Prevention National Diabetes Fact Sheet pada 2011, terdapat 25,8 juta kasus DM (8,3% populasi) di Amerika Serikat, dimana sebelumnya selama kurun waktu 2005-2008 prevalensi total DM di AS sebesar 35% dalam 4 tahun.<sup>1,2</sup>

Salah satu komplikasi neurologis dari DM adalah neuropati perifer. Kurang lebih dua pertiga pasien dengan DM tipe 1 dan 2 mengalami neuropati perifer klinis dan subklinis.<sup>1</sup> Insidens terjadinya neuropati berkaitan dengan lamanya DM terjadi, kontrol gula darah yang kurang baik, serta adanya komplikasi penyerta berupa retinopati dan nefropati.<sup>3,4</sup> Studi yang dilakukan oleh Picart, 7,5% pasien mengalami neuropati pada awal diagnosis DM, dan setelah 20 tahun menderita DM, prevalensinya meningkat menjadi 50%.<sup>5</sup>

Neuropati diabetikum merupakan suatu gangguan pada saraf perifer, otonom maupun saraf kranial yang terkait dengan DM. Komplikasi neuropatik DM dapat diklasifikasikan menjadi neuropati kronik dan akut. Neuropati kronis yang paling banyak ialah polineuropati simetris distal (distal symmetric polyneuropathy/DSP) dan neuropati otonom.<sup>6</sup> Polineuropati perifer DM (PNP-DM) terjadi akibat kelainan metabolik, vaskular dan proses inflamasi.<sup>1</sup> Karena PNP-DM menimbulkan gangguan pada modalitas sensoris saraf perifer, seringkali komplikasi yang muncul adalah ulkus pedis yang bila tidak diterapi dengan adekuat dapat menyebabkan amputasi.<sup>7</sup>

Pemeriksaan skrining dan indentifikasi secara dini adanya PNP DM dapat membantu pasien dengan DM untuk lebih aktif dalam mengontrol kadar gula menjadi lebih optimal sebelum muncul morbiditas yg serius. Penelitian klinis membuktikan bahwa efikasi skrining dan indentifikasi awal PNP DM, secara signifikan mengurangi insidens ulkus pedis dan amputasi, sehingga pemeriksaan tersebut direkomendasikan untuk dilakukan secara rutin pada pasien DM.<sup>7,8</sup> Pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk skrining dan indentifikasi awal PNP DM dapat berupa penilaian skor tanda dan gejala PNP DM, pemeriksaan dengan monofilament 10-g

Semmes-Weinstein, pemeriksaan rasa getar dengan garpu tala 128 Hz, yang kemudian dapat dilanjutkan dengan pemeriksaan *vibration perception threshold* (VPT) yang merupakan gold standard dalam diagnose PNP DM, ataupun pemeriksaan neurofisiologi seperti *electromyografi* (EMG) untuk mengkonfirmasi adanya kelainan saraf tepi.<sup>7</sup>

Hingga saat ini belum didapatkan data epidemiologi mengenai prevalensi serta profil pasien PNP-DM secara pasti di Indonesia, terutama di kota Malang. Pada penelitian ini akan dibahas mengenai profil pasien PNP-DM di RSSA Malang, hasil skrining klinis pemeriksaan tanda dan gejala PNP-DM, pemeriksaan dengan monofilament 10-g Semmes-Weinstein, pemeriksaan rasa getar dengan garpu tala 128 Hz, serta dibandingkan dengan gambaran pemeriksaan EMG, sebagai upaya diagnosis dini PNP-DM yang nantinya penting dalam menjadi data dasar upaya manajemen prevensi komplikasi dari PNP DM.

Tujuan penelitian ini adalah untuk untuk mengetahui profil serta reliabilitas antara hasil pemeriksaan skrining klinis tanda dan gejala PNP-DM, pemeriksaan dengan monofilament 10-g Semmes-Weinstein, serta pemeriksaan rasa getar dengan garpu tala 128 Hz dengan gambaran elektromyografi pasien polineuropati diabetes mellitus di RSUD Saiful Anwar Malang.

## METODE PENELITIAN

**Rancangan Penelitian.** Penelitian observasional menggunakan desain penelitian *cross sectional*.

**Tempat dan Waktu Penelitian.** Penelitian ini dilaksanakan di poliklinik endokrin RS Saiful Anwar (RSSA) Malang sejak Juni hingga Desember 2016 setelah menerima persetujuan dari Komisi Etik RSSA.

**Populasi dan Sampel.** Sampel diperoleh berdasarkan *purposive sampling*. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pasien yang DM berdasarkan kriteria ADA, sadar penuh, berusia antara 18-64 tahun, bersedia mengikuti penelitian ini.. Adapun kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah penderita dengan kelainan anatomi tungkai bawah, sedang hamil, dalam keadaan sakit berat, adanya gangguan kardiovaskuler (hipertensi, penyakit jantung koroner, dan riwayat stroke), riwayat keganasan dan atau kemoterapi, riwayat penggunaan alcohol, riwayat penggunaan obat anti

tuberkulosis dalam 6 bulan, riwayat diabetes, adanya kontraindikasi dilakukan pemeriksaan elektrodagnostik, adanya defisit neurologis, tidak didapatkan adanya tanda peripheral artery disease yang ditandai dengan terabanya pulsasi a.dorsalis pedis, serta pasien tidak bersedia mengikuti penelitian.

### Definisi Operasional Variabel

*Toronto Clinical Scoring System* (TCSS) merupakan salah satu *tools* skoring PSD, terdiri dari tiga unsur, yaitu skor gejala, refleks fisiologis dan skor pemeriksaan sensoris. Skor  $\leq 5$  berarti tidak ada neuropati, skor 6-8=neuropati ringan, skor 9-11=neuropati sedang dan skor  $\geq 12$  menandakan neuropati berat.<sup>9</sup>

Modified *Toronto Clinical Scoring System* (TCSS) merupakan salah satu *tools* skoring PNP, terdiri dari tiga unsur, yaitu skor gejala, refleks fisiologis dan skor pemeriksaan sensoris. mTCSS adalah modifikasi dari TCSS, dimana hasil pemeriksaan dalam bentuk kuantitatif, nilai normal ialah 0.<sup>10</sup>

Pemeriksaan 10-g *Semmes-Weinstein Monofilament* (SWM) merupakan pemeriksaan sensasi raba dengan menggunakan benang monofilamen Semmes Weinstein ukuran 5,07 gauge (setara dengan gaya sebesar 10 gram) yang dilakukan pada 9 titik pada plantar pedis dan 1 titik pada dorsum pedis. Hasil abnormal bila tidak dapat merasakan  $\geq 3$  titik.<sup>11</sup>

Pemeriksaan sensasi getar dengan garpu tala 128 Hz. Uji kualitatif sensorik untuk menilai kemampuan pasien dalam mendeteksi sensasi getar dengan menggunakan garpu tala 128 Hz. Garpu tala dipetik serta diletakkan pada penonjolan tulang di ekstremitas bawah. Hasilnya akan dikategorikan sebagai berikut: nilai 0: normal, nilai 1: terganggu pada ibu jari kaki, nilai 2: terganggu di atas ibu jari kaki di bawah ankle, nilai 3: terganggu di atas ankle.<sup>12</sup>

*Confirmed* PNP-DM. Adanya tanda dan atau gejala polineuropati yang dimulai dari bagian distal tubuh, muncul secara simetris disertai kelainan pada pemeriksaan ENMG.<sup>13</sup>

ENMG merupakan salah satu bentuk pemeriksaan elektrofisiologi yang bertujuan untuk mengukur kecepatan saraf dalam menghantarkan impuls listrik.<sup>14</sup> Studi elektroneuromiografi dilakukan pada studi saraf sensorik suralis, medianus, ulnaris kiri

dan kanan, serta studi saraf motorik tibialis posterior, peroneus, medianus, ulnaris kiri dan kanan.<sup>15</sup> Pemeriksaan ENMG dilakukan oleh seorang ahli neurofisiologi dengan menggunakan alat Nihon Kohden/Neuropack M1 MEB-9200 versi 08.06 (copyright 1997-2007) di laboratorium elektrofisiologi RS Saiful Anwar Malang. Untuk mencegah bias pada penelitian ini, identitas sampel penelitian dirahasiakan ketika dilakukan pemeriksaan studi konduksi saraf.

### Prosedur dan Alur Penelitian.

Prosedur dan Alur penelitian secara umum digambarkan pada gambar 1.

**Analisa Data.** Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara statistik dengan bantuan SPSS 19.0. Data profil sampel penelitian akan disajikan melalui analisa deskriptif. Analisis data yang diperlukan meliputi sensitivitas, spesifisitas, nilai duga positif dan nilai duga negatif TCSS, mTCSS, pemeriksaan monofilamen serta sensasi getar dengan garpu tala 128 Hz dibandingkan dengan KHS-ENMG dengan menggunakan tabulasi silang (2x2).

## HASIL PENELITIAN

### Karakteristik Subyek Penelitian

Penelitian ini melibatkan 43 pasien sebagai subyek penelitian yang telah memenuhi kriteria inklusi dan tidak didapatkan kriteria eksklusi, dan dapat mengikuti penelitian ini sampai akhir. Profil data dasar pasien polineuropati diabetikum pada penelitian ini ditampilkan pada tabel 1.

### Hasil Pemeriksaan Klinis dengan Skor Toronto, Skor Modifikasi Toronto, Pemeriksaan Monofilamen, Pemeriksaan Vibrasi dengan Garpu Tala 128 Hz dan Kecepatan Hantar Saraf dengan Elektroneuromyografi

Hasil pemeriksaan klinis dengan menggunakan skor Toronto, skor Modifikasi Toronto, tes monofilament Semmes Weinstein 10 g, pemeriksaan sensasi getar dengan garputala serta kecepatan hantar saraf nervus suralis dengan menggunakan elektromyoneurografi, ditampilkan pada tabel 2.

**Tabel 1.** Profil Pasien Polineuropati Diabetikum di RS Saiful Anwar Malang

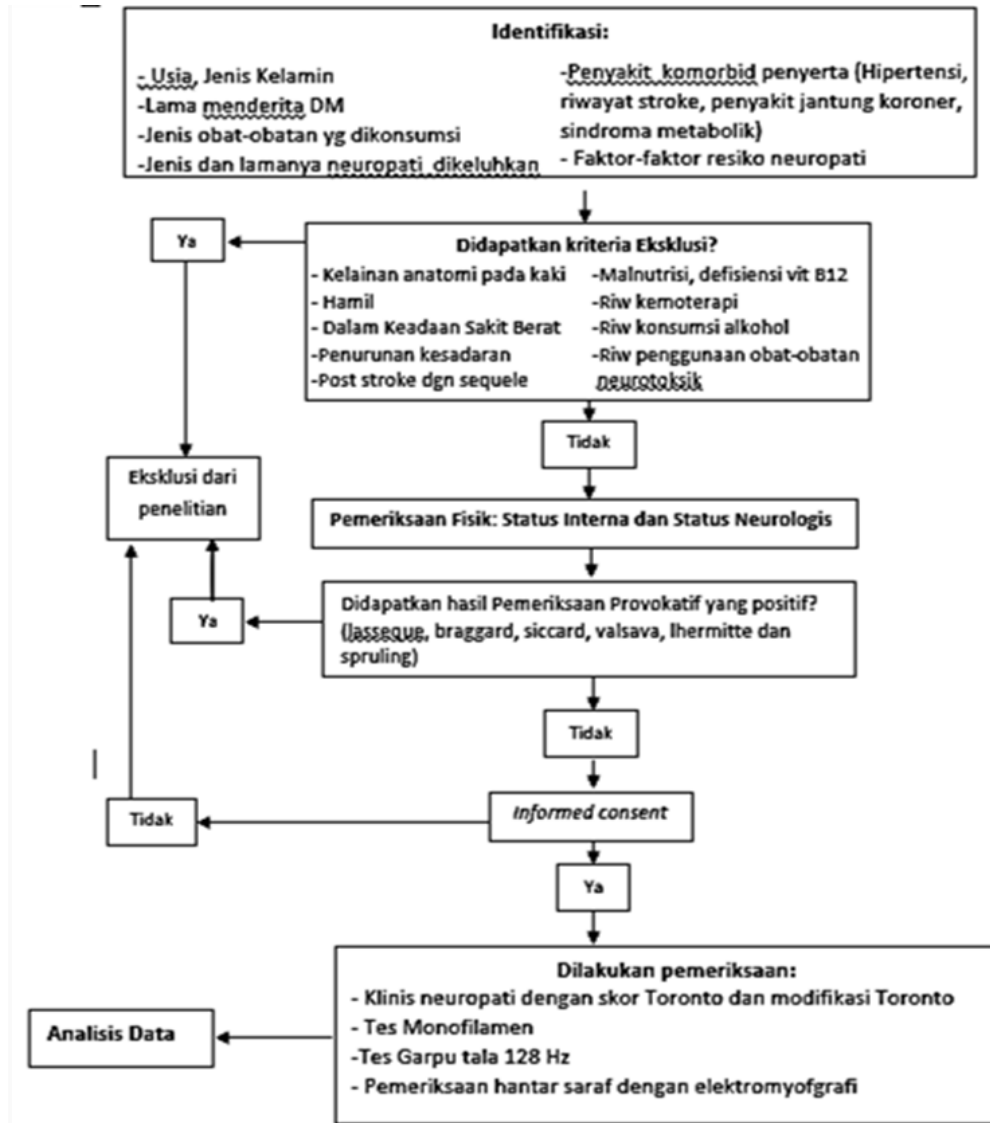
Variabel	Mean ± SD
Usia	60,84 ± 8,43
40-49 tahun	12 %
50-59 tahun	23 %
60-69 tahun	51 %
≥ 70 tahun	14%
Jenis Kelamin	
Pria	53,5%
Wanita	46,5%
Lama Terdiagnosa DM	99,33 ± 114,88
Lama Keluhan Neuropati	35,51 ± 64,40
Merokok	
Ya	27,9%
Tidak	72,1%
Terapi DM	
Diet DM	4,7%
OAD	46,5%
OAD & Insulin	48,8%
BMI	25,34 ± 4,40
<22	16,28%
22-24	30,23%
25-29	39,54%
≥ 30	13,95%
TDS	136,28 ± 15,12 mmHg
TDD	83,02 ± 6,38 mmHg
GDP	184,14 ± 65,04 mmol/L
GD2PP	255,14 ± 96,54 mmol/L
HbA1C	8,95 ± 1,68 %
Kolesterol Total	195,84 ± 48,75 mg/dl
LDL	113,51 ± 36,13 mg/dl
HDL	51,81 ± 11,89 mg/dl
TG	130,58 ± 70,22 mg/dl
Ur	29,42 ± 8,46 mg/dl
Cr	1,15 ± 0,99 U/L

Pada penilaian dan pemeriksaan dengan menggunakan skor Toronto, didapatkan hasil bahwa 74.5 % pasien DM (32 orang) mengalami neuropati, dengan rerata skor Toronto seluruh pasien sebesar 7,35 ± 2,83 (neuropati ringan - sedang). Bila pasien DM tanpa neuropati dieksklusi, maka nilai rerata skor Toronto pasien naik menjadi 8,78 (neuropati sedang). Nilai rerata hasil pemeriksaan dengan skor modifikasi Toronto

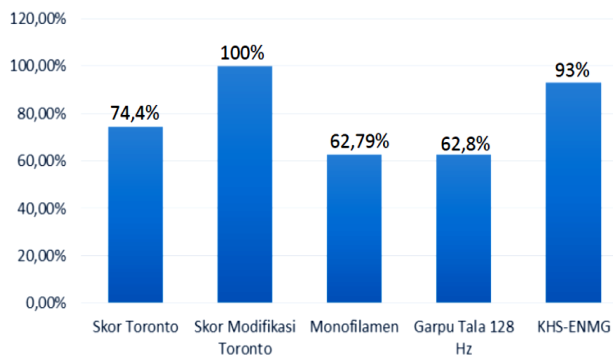
sebesar 11,42 ± 6,04 dari nilai maksimal 33. Dari hasil pemeriksaan dengan monofilament Semmes Weinstein 10 g, didapatkan rerata prosentase hasil tes sebesar 63,49 ± 31,08, dengan hasil pemeriksaan pada 62,79% pasien (27 pasien) didapatkan prosentase hasil pemeriksaan kurang dari 90% (mengalami neuropati). Pemeriksaan sensasi getar dengan menggunakan garpu tala 128 Hz menunjukkan adanya kelainan pada 62,9% pasien (27 pasien). Nilai rerata kecepatan hantar saraf nervus suralis dari elektroneuromyografi, adalah sebesar 15,78 ± 20,6 m/s. Perbandingan prevalensi PNP-DM pada penelitian ini dengan menggunakan skor toronto, skor modifikasi toronto, pemeriksaan monofilamen serta pemeriksaan garpu tala 128 Hz ditunjukkan sebagai berikut pada pada gambar 2.

**Tabel 2.** Hasil Pemeriksaan Klinis dengan Skor Toronto, Skor Modifikasi Toronto, Pemeriksaan Monofilamen, Pemeriksaan Vibrasi dengan Garpu Tala 128 Hz dan Kecepatan Hantar Saraf dengan Elektroneuromyografi

Jenis Pemeriksaan	Mean ± SD
Skor Toronto	7,35 ± 2,83
Tidak ada neuropati	25,6%
Neuropati Berat	14,0%
Neuropati Sedang	16,3%
Neuropati Ringan	44,2%
Skor Modifikasi Toronto	11,42 ± 6,04
Tidak ada neuropati	0%
Neuropati	100%
Pemeriksaan Monofilamen	63,49 ± 31,08
≥ 90% (%)	37,21%
< 90% (%)	62,79%
Pemeriksaan Vibrasi	
0 (%)	37,2%
1 (%)	32,6%
2 (%)	14%
3 (%)	16,3%
KHS (m/s)	15,78 ± 20,60
Suralis L, (m/s)	15,26 ± 20,52
Suralis R, (m/s)	16,69 ± 21,27
Tidak ada neuropati	7%
Neuropati	93%



Gambar 1. Alur Penelitian



Gambar 2. Perbandingan prevalensi PNP-DM dengan menggunakan tools diagnostik skor Toronto, skor modifikasi Toronto, Pemeriksaan monofilamen SemmesWeinstein 10-g, garpu tala 128 Hx dan KHS-ENMG

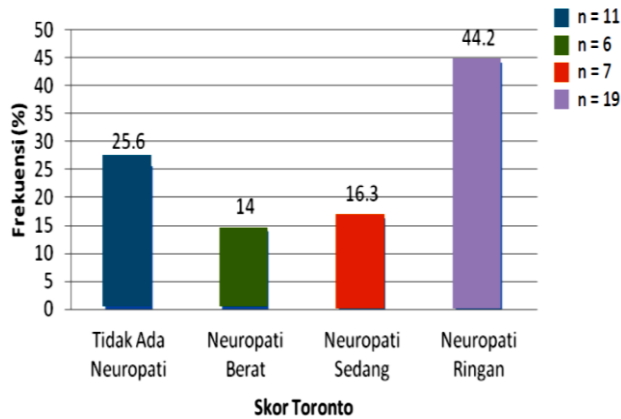
Pada penelitian ini, dari hasil pemeriksaan klinis dengan menggunakan skor Toronto pada 43 pasien

DM, didapatkan hasil bahwa 74,5 % pasien DM mengalami neuropati, dengan 14% pasien mengalami neuropati berat, 16,3 % pasien mengalami neuropati sedang, dan 44,2 % pasien mengalami neuropati ringan (gambar 3). Rerata nilai hasil pemeriksaan Toronto seluruh pasien sebesar  $7,35 \pm 2,83$  (neuropati ringan - sedang).

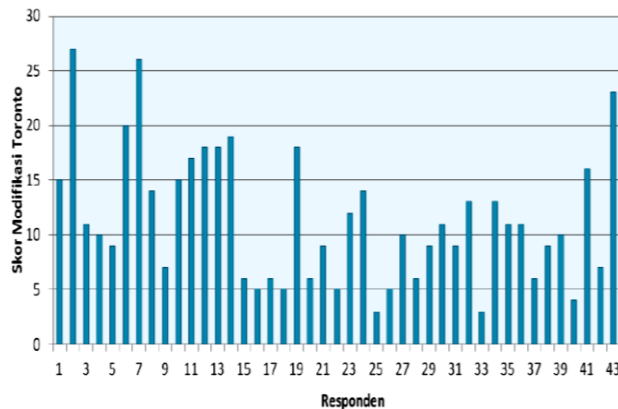
Nilai rerata hasil pemeriksaan klinis neuropati diabetikum dengan menggunakan skor modifikasi Toronto pada penelitian ini sebesar  $11,42 \pm 6,04$ , dengan nilai skor terkecil 3 dan terbesar 27. Hasil pemeriksaan dengan skor modifikasi Toronto ditunjukkan pada gambar 4.

Hasil pemeriksaan klinis polineuropati diabetikum dengan menggunakan monofilamen Semmes-Weinstein 10-g dijelaskan dalam grafik pada gambar 5.

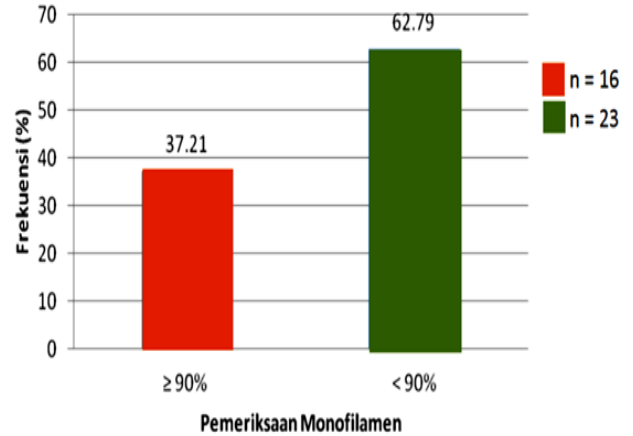
Hasil pemeriksaan klinis polineuropati diabetikum dengan menggunakan garpu tala 128 Hz pada penelitian ini dideskripsikan pada gambar 6.



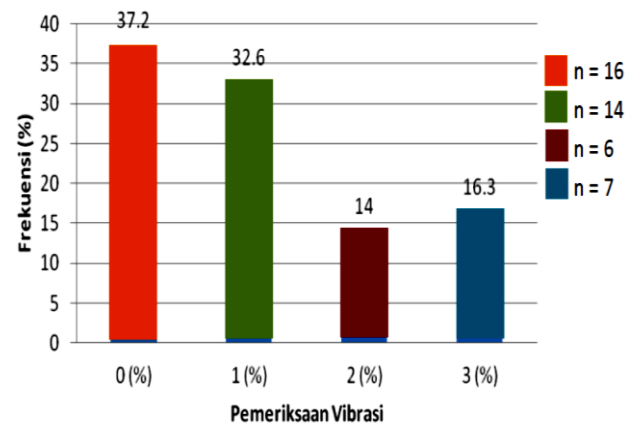
**Gambar 3.** Frekuensi berbagai derajat PNP-DM dievaluasi dengan menggunakan skor Toronto



**Gambar 4.** Hasil Pemeriksaan Klinis PNP-DM dengan menggunakan skor Modifikasi Toronto



**Gambar 5.** Hasil Pemeriksaan Klinis PNP-DM dengan menggunakan Monofilamen Semmes-Weinstein 10 g



**Gambar 6.** Hasil Pemeriksaan Sensasi Getar PNP-DM dengan menggunakan Monofilamen Semmes-Weinstein 10 g

**Tabel 3.** Akurasi Diagnostik Skor Toronto, Skor Modifikasi Toronto, Monofilamen 10-g, Semmes Weinstein, serta Pemeriksaan dengan Garpu Tala 128 Hz

	Sensitivitas(%)	Spesifisitas(%)	NDP(%)	NDN(%)	Akurasi(%)
Skor Toronto	75%	33.3%	92%	9%	72%
Skor modifikasi Toronto	100%	0%	93%	0%	93%
Monofilamen	62,5%	33,3%	92,5%	6%	60%
Garpu Tala 128 Hz	62,5%	33,3%	92,5%	6%	60%

Keterangan: NDP = Nilai Duga Positif, NDN = Nilai Duga Negatif

### Akurasi Diagnostik Skor Toronto, Skor Modifikasi Toronto, Pemeriksaan Monofilamen dengan 10-g Semmes Weinstein, serta Pemeriksaan Garpu Tala 128 Hz pada PNP DM

Hasil uji akurasi skor Toronto, skor modifikasi Toronto, pemeriksaan monofilamen dengan 10-g Semmes Weinstein, dan pemeriksaan sensasi getar dengan garpu tala 128 Hz dibandingkan dengan KHS n. Suralis ENMG pada diagnosa PNP DM ditampilkan pada tabel 3. Pada tabel tersebut, terlihat bahwa sensitivitas, nilai duga positif, serta akurasi yang tertinggi dimiliki oleh skor Modifikasi Toronto sebesar 100% dan 93%, meskipun spesifisitasnya sangat rendah sebesar 0%. Nilai duga negatif tertinggi dimiliki oleh skor Toronto, sebesar 9%.

### DISKUSI

Neuropati diabetikum merupakan suatu gangguan pada saraf perifer, otonom maupun saraf kranial yang terkait dengan DM. Salah satu jenis neuropati kronis yang paling banyak didapatkan pada pasien DM ialah polineuropati simetris distal (distal symmetric polyneuropathy/DSP) atau seringkali disebut juga polineuropati perifer DM (PNP-DM).<sup>16</sup> Pada penelitian ini dilakukan pemeriksaan skrining PNP DM pada pasien DM yang berobat di klinik rawat jalan RSU Saiful Anwar Malang, dengan total sampel 43 penderita DM. Berdasarkan kriteria PNP dari AAN, AAEM dan AAPM&R, didapatkan prevalensi PNP-DM sebesar 93% dengan menggunakan KHS n. Suralis sebagai standar baku emas diagnosa.<sup>13</sup>

Rerata usia pasien tidak berbeda jauh dengan rerata usia penderita PNP DM pada penelitian lain, yaitu berkisar antara  $53,3 \pm 11,8$  tahun hingga  $58,5 \pm 8$  tahun.<sup>7,10</sup> Perbandingan jenis kelamin yang hampir sama, secara umum hampir sama dengan penelitian lain, dimana tidak didapatkan perbedaan signifikan pada prosentase jenis kelamin penderita PNP-DM.<sup>7,10,17</sup> Rerata lama terdiagnosa DM adalah selama 99,33 bulan atau 7,78 tahun. Penelitian yg dilakukan oleh Jayaprakash, et. al. menunjukkan hasil yang hampir serupa, dimana rata-rata durasi terdiagnosa DM ialah selama  $7,18 \pm 6,92$  tahun.<sup>7</sup> Pada profil *life style* dan komorbiditas penyerta, nilai rerata BMI pada penelitian ini relatif sama dengan hasil penelitian lain yang berkisar antara  $25,22 \pm 6,92$  hingga  $27,1$ .<sup>7,17</sup> Hasil GDP, GD2PP serta HbA1c pada penelitian ini relatif tinggi, di atas

ambang batas nilai normal menunjukkan bahwa kendali kadar gula darah penderita PNP-DM belum terkontrol dengan optimal. Pada beberapa penelitian lain, kadar gula darah subyek penelitian bervariasi sebagai berikut: GDP:  $149,12 \pm 57,56$ , GD2PP:  $211,12 \pm 74,27$ ; serta HbA1c:  $8,5 \pm 1,7$ .<sup>7,9,10,18</sup>

Prevalensi PNP-DM dengan menggunakan skor modifikasi Toronto sangat tinggi, mencapai 100% kemungkinan disebabkan sensitivitas *tools* ini sangat tinggi, sehingga pasien PNP-DM dengan keluhan klinis yang minimal termasuk ke dalam kelompok yang terdiagnosa PNP-DM, meskipun KHS n Suralis normal. Tingginya sensitivitas modifikasi Toronto serta tingginya prevalensi PNP DM dengan menggunakan skor ini kemungkinan juga disebabkan disfungsi serabut saraf kecil biasanya terjadi lebih awal dan seringkali tidak ada tanda-tanda obyektif atau bukti elektrofisiologis adanya kerusakan saraf. Hal ini diwujudkan oleh gejala awal nyeri dan hiperalgesia pada tungkai bawah dan hilangnya sensitivitas termal serta berkurangnya sentuhan ringan dan sensasi tusuk jarum. Selain itu serabut kecil juga memediasi sensasi rasa nyeri, hipotesis bahwa kerusakan selektif mungkin memiliki relevansi dengan gejala nyeri atau gejala positif dari neuropati.<sup>6,16</sup>

Rerata nilai hasil pemeriksaan Toronto seluruh pasien sebesar  $7,35 \pm 2,83$  (neuropati ringan - sedang). Hasil pemeriksaan dengan skor polineuropati penelitian ini relatif agak berbeda dengan data hasil penelitian yang dilakukan oleh Brill, V., et al., dimana pada penelitian tersebut dengan pemeriksaan skor Toronto, proporsi pasien PNP-DM adalah pada golongan neuropati berat sebesar 38,5% dengan rerata skor neuropati sebesar  $10,4 \pm 3,8$ . Pada pemeriksaan dengan skor modifikasi Toronto, didapatkan rerata skor sebesar  $11,42 \pm 6,04$ . Nilai rerata ini tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian lain sebesar  $12,8 \pm 6,0$ .<sup>9,19</sup> Salah satu kelemahan pemeriksaan dengan skoring polineuropati ialah adanya komponen keluhan subyektif penderita PNP-DM. Sehingga skor dapat dipengaruhi subjektifitas penderita dan juga memori dari pasien sehingga dipengaruhi oleh banyak faktor.

Pada penelitian ini, dari hasil pemeriksaan klinis polineuropati diabetikum dengan menggunakan monofilamen Semmes-Weinstein 10-g pada 43 pasien DM, didapatkan hasil bahwa 62.79 % pasien

DM mengalami neuropati. Sedangkan dari pemeriksaan sensasi getar dengan garpu tala 128 Hz, didapatkan 62,8% pasien mengalami PNP-DM. Bila dibandingkan penelitian lain yang memeriksa prevalensi PNP-DM dengan menggunakan tools yang sama, prevalensi PNP-DM pada penelitian ini relatif lebih tinggi. Pada penelitian yang dilakukan oleh Jayaprakash, et. al., didapatkan prevalensi PNP DM dengan pemeriksaan monofilamen dan garpu tala 128 Hz, berturut-turut sebesar 30,7% dan 30,9%.<sup>7</sup>

Beberapa hal yang menyebabkan nilai diagnostik dari tes getar dengan garputala 128 Hz pada penelitian ini berbeda dibandingkan penelitian lain antara lain disebabkan jumlah sampel yang lebih sedikit dibanding penelitian yang lain. Selain itu, kelemahan pemeriksaan sensasi getar dengan garputala 128 Hz adalah intensitas dan durasi dari getaran yang diterima sangat dipengaruhi oleh kekuatan saat garputala digetarkan dan interval waktu sejak garputala digetarkan hingga ditempelkan ke pasien.<sup>12</sup> Dalam studinya, Perkins et al menggunakan garputala yang telah dimodifikasi, dengan metode "timed based" dalam mengaplikasikan garputala 128 Hz, yaitu membatasi getaran garputala dalam waktu 10 detik sejak digetarkan hingga ditempelkan pada pasien, sementara pada penelitian ini, garputala diaplikasikan menggunakan metode "on-off", yaitu tidak ada batasan waktu saat garputala digetarkan hingga ditempelkan pada pasien.<sup>20</sup> Studi oleh Bedi dan Mittal (2012) di India mencoba mengetahui nilai diagnostik uji garputala 128 Hz dalam mendiagnosis PNP-DM dengan metode "on-off", dimana didapatkan data bahwa garputala 128 Hz memiliki nilai sensitivitas 51,4% dan spesifisitas 51,85% dibandingkan *vibration perception threshold*.<sup>21</sup>

Pada penelitian ini, pada uji monofilament 10-g Semmes Weinstein didapatkan nilai spesifisitas yang rendah dibanding penelitian lainnya, yaitu 38%, hal ini dimungkinkan karena metode aplikasi monofilament yang berbeda, baik dari lokasi aplikasi maupun cut-off yang digunakan. Hingga saat ini belum ada pedoman pasti yang disepakati secara luas sebagai standar pemeriksaan monofilament. *International Cooperative Group* merekomendasikan pemeriksaan monofilament pada empat area plantar pedis. Sementara pada penelitian ini merujuk pada penelitian Armstrong, et

al yang merekomendasikan 10 area pemeriksaan (9 pada plantar pedis, 1 pada dorsum pedis).<sup>22,23,24</sup> Dari studi oleh Baraz, et. al. didapatkan bahwa semakin tinggi cut off yang digunakan dan semakin banyak titik yang dievaluasi, sensitivitas semakin tinggi akan tetapi spesifisitas akan menurun.<sup>25,26</sup>

Dari sepuluh titik aplikasi uji monofilament 10-g Semmes Weinstein pada penelitian ini, didapatkan bahwa lokasi pada plantar pedis ibu jari merupakan lokasi yang paling sering tidak mampu merasakan monofilament. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Smieja et al (1999), bahwa lokasi yang paling penting dalam pemeriksaan monofilament adalah plantar pedis ibu jari kaki. Bahkan, pemeriksaan monofilament pada plantar pedis ibu jari kaki dan jari ketiga saja, memiliki sensitivitas mencapai 90% dibandingkan 10 titik pemeriksaan.<sup>27</sup> Hal ini sesuai dengan patofisiologi dari PNP-DM itu sendiri, yaitu bersifat *length-dependent dying back process* (kematian sel yang tergantung panjang saraf) sehingga kerusakan saraf pada PNP-DM akan mengenai saraf distal yang paling panjang.<sup>28,29</sup>

Pada analisa uji diagnostik skor Toronto, skor Modifikasi Toronto, pemeriksaan monofilamen dan garpu tala pada diagnosa PNP-DM, didapatkan sensitivitas, nilai duga positif, serta akurasi yang tertinggi dimiliki oleh skor Modifikasi Toronto sebesar 100% dan 93%, meskipun spesifisitasnya sangat rendah sebesar 0%. Nilai duga negatif tertinggi dimiliki oleh skor Toronto, sebesar 9%. Pada penelitian ini, akurasi skor pemeriksaan neuropati yang terdiri dari pemeriksaan tanda dan gejala PNP, memiliki akurasi yang lebih baik dalam mendiagnosa PNP DM dibandingkan dengan modalitas pemeriksaan tunggal seperti monofilamen dan pemeriksaan garpu tala.

Hasil penelitian ini hanya dapat diaplikasikan pada populasi PNP-DM yang sama dengan *setting* penelitian, tidak dapat digeneralisir kepada populasi DM secara luas.

## SIMPULAN

Perbandingan prevalensi PNP-DM pada penelitian ini dengan menggunakan *cut-off* skor toronto, skor modifikasi toronto, pemeriksaan monofilamen, pemeriksaan garpu tala 128 Hz serta dengan KHS-ENMG, berturut-turut sebesar 74,4%, 100%, 62,79%, 62,8% serta 93%.



Sensitivitas, nilai duga positif, serta akurasi diagnosa PNP DM yang tertinggi dimiliki oleh skor Modifikasi Toronto sebesar 100%, 93% dan 93%, meskipun spesifisitasnya sangat rendah sebesar 0%. Nilai duga negatif tertinggi dimiliki oleh skor Toronto, sebesar 9%. Skor modifikasi Toronto merupakan kandidat terbaik untuk skrining PNP DM.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Pasnoor M, Dimachkie MM, Kluding P, Barohn RJ. Diabetic Neuropathy Part 1 Overview and Symmetric Phenotypes. *Neurol Clin.* 2013;31:425–45.
- Dyck P.H., Kratz K.M., Karnes J.L. et al. The prevalence by staged severity of various types of diabetic neuropathy, retinopathy, and nephropathy in a population-based cohort: the Rochester Diabetic Neuropathy Study. *Neurology.* 1993;43:817–24.
- Dyck P.J. MLJ. Clinical features of the diabetic neuropathies: Epidemiology. In: Dyck PJ, Thomas PK, Asbury AK et al, editor. *Diabetic neuropathy.* Philadelphia: W.B. Saunders; 1987. p. 27–35.
- Facts F, Diabetes ON. National Diabetes Fact Sheet , 2011. 2011; Available from: [http://www.cdc.gov/diabetes/pubs/pdf/ndfs\\_2011](http://www.cdc.gov/diabetes/pubs/pdf/ndfs_2011)
- Pirart J. Diabetes mellitus and its degenerative complications: a prospective study of 4,400 patients observed between 1947 and 1973. *Diabetes Care.* 1978;1(3):168–88, 252–63.
- Veves A, Malik RA. Pathogenesis of Human Diabetic Neuropathy. In: *Diabetic Neuropathy: Clinical Management.* Totowa, New Jersey: Humana Press Inc.; 2007. p. 231–8.
- Jayaprakash, P., Bhansali, A., Bhansali, S., Dutta, R.P., Anantharaman, R., Shanmugasundar, G., and Ravikiran M. Validation of Bedside Methods in Evaluation of Diabetic Peripheral Neuropathy. *Indian J Med Res.* 2011;(133):645–9.
- Armstrong DG, Lipsky BA. Preventing Foot Ulcers in Patients With Diabetes. *JAMA.* 2015;293(2):217–28.
- Bril V., Perkins BA. Validation of the Toronto Clinical Scoring System for Diabetic Polyneuropathy. *Diabetes Care.* 2002;25(11):2048–52.
- Bril V, Tomioka S, Buchanan RA, Perkins BA, Group S. Original Article : Complications Reliability and validity of the modified Toronto Clinical Neuropathy Score in diabetic sensorimotor polyneuropathy. *Diabet Med.* 2009;26:240–6.
- Craig, B.A., Strauss M.B., Daniller, A., Miller SS. Foot Sensation Testing in the Patient With Diabetes: Introduction of the Quick & Easy Assessment Tool. *Wound.* 2013;26(8):221–31.
- Meijer, J.W.G., Smit, A.J., Lefrandt, J.D., Van Der Hoeven, J.H., Hoogenberg, K., dan Links TP. Back to Basics in Diagnosing Diabetic Polyneuropathy With the Tuning Fork. *Diabetes Care.* 2005;28(9):2201–5.
- J.D. E. Distal symmetric polyneuropathy: A definition for clinical research. Report of the American Academy of Neurology, the American Association of Electrodiagnostic Medicine, and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. *Neurology.* 2005;64(January):113–23.
- Preston D., Shapiro BE. *Electromyography and Neuromuscular Disorders : Clinical-Electrophysiologic Correlations.* Third edit. Elsevier Ltd; 2013.
- Bashar K. *Electromyography in clinical practice : a case study approach.* second edi. Elsevier Inc.; 2007.
- Azhary H, Farooq MU, Bhanushali M, Majid A, Kassab MY. Diabetic Neuropathy. In: *Peripheral Neuropathy: Differential Diagnosis and Management.* Boca Raton: Taylor dan Francis Group; 2010. p. 887–92.
- Chiles NS, Phillips CL, Volpato S, Bandinelli S, Ferrucci L, Guralnik JM, et al. Journal of Diabetes and Its Complications Diabetes , peripheral neuropathy , and lower-extremity function ☆. *J Diabetes Complications [Internet].* 2014;28(1):91–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2013.08.007>
- Zilliox LA, Ruby SK, Singh S, Zhan M, Russell JW. Journal of Diabetes and Its Complications Clinical neuropathy scales in neuropathy associated with impaired glucose tolerance ,. *J Diabetes Complications [Internet].* 2015; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2015.01.011>
- Bril V., Hirose, T., Tomioka, S., and Buchanan R. Ranirestat for the Management of Diabetic

- Sensorimotor Polyneuropathy. *Diabetes Care*. 2009;32:1256–60.
20. Perkins B.A., Olaleye D., Zinman B. et al. Simple screening tests for peripheral neuropathy in the diabetes clinic. *Diabetes Care*. 2001;24:250–6.
  21. Cheung BMY, Li C. Diabetes and Hypertension : Is There a Common Metabolic Pathway? 2012;160–6.
  22. Snow K. Foot Sensation Testing in the Patient with Diabetes: Introducing of Quick & Easy Assesment Tool. *Wounds*. 2014;26(8):221–31.
  23. Snow K. Evaluation of An Overview. Waltham: Neurometrix; 2012.
  24. Armstrong DG, Lipsky BA. Preventing Foot Ulcers. *J Am Med Assoc*. 2015;293(2):217–28.
  25. Perkins BA, Olaleye D, Zinman B, Bril V. Simple Screening Tests for Peripheral Neuropathy in the Diabetes Clinic. *Diabetes Care*. 2001;24(2):250–6.
  26. Baraz S, Zarea K, Shahbazian H, Latifi S. Comparison of the accuracy of monofilament testing at various points of feet in peripheral diabetic neuropathy screening. *J Diabetes Metab Disord*. 2014;13(1):19.
  27. Smieja M, Hunt DL, Edelman D, Etchells E, Cornuz J, Simel DL. Clinical Examination for the Detection of Protective Sensation in the Feet of Diabetic Patients for the International Cooperative Group for Clinical Examination Research. *J GEN INTERN MED*. 1999;14:418–24.
  28. Katirji B, Koontz D. Disorders of Peripheral Nerves. In: *Bradleys’s Neurology in Clinical Practice*. Philadelphia: Elsevier; 2012.
  29. Baba M, Ozaki I. Electrophysiological changes in diabetic neuropathy: from subclinical alterations to disabling abnormalities. *Arch Physiol Biochem*. 2001;109(3):234–40.