

VALIDITAS PEMERIKSAAN GARPU TALA 128 HZ SEBAGAI DETEKSI *DIABETIC PERIPHERAL NEUROPATHY* PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUD DR. H. MOCH ANSARI SALEH BANJARMASIN

I Gede Bagus¹, Agus Yuwono², Erida Wydiamala³

¹ Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin

² Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin

³ Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat

Email korespondensi: Raiputrabgs27@gmail.com

Abstract: *Diabetic peripheral neuropathy (DPN) is one of major complication on uncontrolled diabetes mellitus (DM) patient. Test of 128 Hz tuning fork is a simple test to detect DPN which is recommended by several international guidelines and available at limited health facility. This research aimed to discover the validity of 128 Hz tuning fork test as diabetic peripheral neuropathy detection on type 2 diabetes mellitus patient at Dr. H. Moch. Ansari Saleh Banjarmasin hospital. This was diagnostic test research with cross-sectional design. Data was analyzed by using diagnostic test of 2x2 table and receiving operating characteristic (ROC) curve. Subjects were 69 DM outpatient at internal medicine clinic in Dr. H. Moch. Ansari Saleh Banjarmasin hospital. The analysis results were sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, accuracy, and area under curve. Respectively they were 40%; 100%; 100%; 73,33%; 78,26%; and 70% (0.7) (CI 95%: 55.9%-84.1%). The test of 128 Hz tuning fork has fine validity and can be used as DPN detection on type 2 DM patient.*

Keywords: *Validity, tuning fork 128 Hz test, diabetic peripheral neuropathy, diabetes mellitus*

Abstrak: *Diabetic peripheral neuropathy (DPN) merupakan salah satu komplikasi tersering pada pasien diabetes melitus (DM) yang tidak terkontrol. Pemeriksaan garpu tala 128 Hz adalah salah satu pemeriksaan sederhana untuk mendeteksi DPN yang direkomendasikan oleh beberapa guideline internasional dan dapat dilakukan di fasilitas kesehatan dengan fasilitas terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas pemeriksaan garpu tala 128 Hz sebagai prosedur deteksi neuropati perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD Dr. H. Moch. Ansari Saleh Banjarmasin. Penelitian ini merupakan uji diagnostik dengan pendekatan cross-sectional. Data dianalisis dengan uji diagnostik tabel 2x2 dan kurva receiving operating characteristic (ROC). Subjek penelitian merupakan 69 pasien DM rawat jalan poliklinik penyakit dalam RSUD Dr. H. Moch. Ansari Saleh Banjarmasin. Hasil analisis yang didapatkan adalah sensitivitas, spesifisitas, nilai prediktif positif, nilai prediktif negatif, akurasi, dan area under curve dari pemeriksaan garpu tala 128 Hz berturut-turut adalah 40%; 100%; 100%; 74,57%; 78,26%; dan 70% (0.7) (IK 95%: 55.9%-84.1%). Pemeriksaan garpu tala 128 Hz mempunyai validitas yang cukup baik dan dapat digunakan sebagai deteksi DPN pada pasien DM tipe 2.*

Kata-kata kunci: *Validitas, pemeriksaan garpu tala 128 Hz, diabetic peripheral neuropathy, diabetes melitus*

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit yang ditandai dengan terjadinya hiperglikemia dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang dihubungkan dengan kekurangan secara absolut atau relatif dari kerja dan atau sekresi insulin. Gejala yang dikeluhkan pada penderita DM yaitu polidipsia, poliuria, polifagia, penurunan berat badan, dan kesemutan.¹

Jumlah penduduk dunia yang menderita DM pada tahun 2015 adalah 415 juta jiwa dan diperkirakan tahun 2040 akan meningkat menjadi 642 juta jiwa. *International Diabetes Federation* (IDF) menyatakan bahwa Indonesia merupakan negara dengan prevalensi diabetes urutan ketujuh di dunia dengan jumlah penderita sebanyak 10 juta jiwa dan diperkirakan pada tahun 2040 penderita DM di Indonesia akan sebanyak 16,2 juta jiwa. Prevalensi penderita DM terdiagnosis oleh dokter di Indonesia sebesar 2,1%, sedangkan prevalensi DM terdiagnosis oleh dokter di Kalimantan Selatan sebesar 1,4% dengan jumlah penderita DM terdiagnosis oleh dokter mencapai 38.113 jiwa. Jumlah pasien DM di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Dr. H. Moch Ansari Saleh Banjarmasin menurut data rekam medik pada tahun 2015 mencapai 7.878 pasien, dibagi menjadi rawat inap sebanyak 125 pasien dan rawat jalan sebanyak 7.753 pasien.^{2,3}

Penderita DM yang tidak terkontrol dapat menyebabkan terjadinya komplikasi akut maupun kronik. Komplikasi akut dari DM dapat berupa ketoasidosis diabetik, hiperosmoler non ketotik dan hipoglikemi, sedangkan komplikasi kronis DM dapat berupa neuropati diabetik, nefropati diabetik, retinopati diabetik, penyakit jantung iskemik, infark miokard, stroke dan sebagainya. Pada penderita DM tipe 2 jangka panjang sekitar 60-70% mengalami gejala komplikasi neuropati diabetik yang merupakan penyebab dari 50-75% amputasi non-traumatik. Prevalensi kejadian komplikasi neuropati diabetik

(54%) di RSUPN (Rumah Sakit Umum Pusat Nasional) Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta menduduki peringkat pertama diikuti oleh retinopati diabetik (33,4%) dan proteinuria (26,50%), sedangkan di Kalimantan Selatan sendiri, belum ada data prevalensi komplikasi DM yang ditemukan.^{3,4,5,6}

Diabetic peripheral neuropathy (DPN) merupakan komplikasi tersering dan paling penting dari beberapa klasifikasi neuropati diabetik lainnya, karena pada penelitian Said G menyebutkan bahwa kerusakan pada serabut saraf sensorik perifer terjadi pada hampir 80% kasus neuropati diabetik.^{4,7}

American Diabetes Association, *Diabetes Care* dan *Canadian Diabetes Association* merekomendasikan pemeriksaan garpu tala 128 Hz sebagai salah satu pemeriksaan untuk deteksi komplikasi DPN karena sederhana dan tidak memerlukan biaya yang besar.^{8,9}

Pemeriksaan garpu tala 128 Hz sangat akurat untuk mendiagnosis DPN pada serabut saraf besar. Pada penelitian Al-geffari (2012) disebutkan bahwa sensitivitas, spesifisitas dan akurasi dari pemeriksaan garpu tala 128 Hz berturut-turut sebesar 72.5%, 88.7%, dan 81.5%, sedangkan pada penelitian Jayaprakash *et al* nilai sensitivitas, spesifisitas dan akurasi dari pemeriksaan garpu tala 128 Hz berturut-turut sebesar 62.5%, 95.3%, dan 78.9%. Selain dua penelitian di atas, Baraz *et al* menyatakan bahwa sensitivitas dan spesifisitas dari pemeriksaan garpu tala 128 Hz berturut-turut sebesar 84,6% dan 43,2%.^{10,11,12}

Dari beberapa data di atas, perlu dilakukan penelitian tentang validitas dari pemeriksaan garpu tala 128 Hz, karena untuk lokasi-lokasi yang minim fasilitas dan membutuhkan deteksi dari komplikasi DPN, pemeriksaan garpu tala 128 Hz sangat mungkin untuk dilakukan, sedangkan penelitian validitas pemeriksaan ini masih belum dapat ditemukan di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan studi uji diagnostik dengan pendekatan *cross sectional study*. Populasi yang diambil untuk penelitian ini adalah pasien DM tipe 2 di RSUD Dr. H. Moch. Ansari Saleh Banjarmasin pada bulan Juli hingga Agustus 2016. Sampel akan diambil dengan cara *purposive sampling*. Pasien yang akan dimasukkan sebagai sampel penelitian adalah pasien yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dan telah menandatangani lembar *informed consent*. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah pasien yang bersedia menjadi subjek penelitian, telah terdiagnosis DM tipe 2, dan berusia kurang dari 65 tahun. Sedangkan kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah Subjek dengan riwayat dan atau sedang menderita stroke berdasarkan diagnosis dokter spesialis saraf, subjek dengan riwayat dan atau sedang mengalami lesi *upper motor neuron* (UMN) berdasarkan diagnosis dokter spesialis saraf, subjek dengan IMT ≥ 25 , subjek merupakan pecandu alkohol, subjek dengan riwayat fraktur pada ekstremitas bawah, subjek dalam penggunaan obat-obatan kemoterapi kanker dan anti retroviral, subjek sedang menderita hernia nukleus pulposus (HNP), subjek dengan gangguan saraf perifer bukan karena DM berdasarkan diagnosis dokter spesialis saraf, subjek dengan hasil

pemeriksaan DNE ≤ 3 dan DNS ≥ 1 , dan subjek dengan neuropati dengan etiologi spesifik non DM berdasarkan diagnosis dokter spesialis saraf.

Setiap pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi akan diberikan penjelasan tujuan, manfaat penelitian, prosedur *diabetic neuropathy symptoms score* (DNS), *diabetic neuropathy examination score* (DNE), dan pemeriksaan garpu tala 128 Hz, kemudian pasien akan diminta untuk menandatangani *informed consent* sebagai bukti bahwa pasien telah setuju menjadi subjek penelitian, lalu akan dilakukan pemeriksaan DNE dan DNS sebagai pemeriksaan baku emas dan dilanjutkan dengan pemeriksaan garpu tala 128 Hz.

Diabetic neuropathy symptoms (DNS) merupakan salah satu sistem skoring dalam bentuk kuesioner untuk mendiagnosis DPN yang terdiri dari empat pertanyaan meliputi ketidakstabilan saat berjalan, rasa nyeri terbakar atau kelemahan pada kaki dan atau jari kaki, rasa nyeri seperti ditusuk-tusuk pada kaki dan atau jari kaki, dan adanya mati rasa pada kaki. Skor lebih dari atau sama dengan satu dikatakan positif DPN. Berdasarkan suatu penelitian di Indonesia, DNS memiliki nilai reliabilitas, sensitivitas, dan spesifisitas berturut-turut adalah 87%; 80%; 27,78%.¹³

Tabel 1 Kuesioner DNS¹⁴

NO	PERTANYAAN	JAWABAN		SKOR
		YA	TIDAK	
Selama 2 minggu terakhir				
1	Apakah anda mengalami ketidakstabilan saat berjalan?			
2	Apakah kaki dan atau jari kaki anda merasakan nyeri seperti terbakar pada saat istirahat dan atau malam hari?			
3	Apakah anda merasakan kaki dan atau jari kaki anda seperti ditusuk-tusuk pada saat istirahat dan atau malam hari?			
4	Apakah kaki dan atau jari kaki anda mati rasa?			
TOTAL SKOR				

Diabetik Neuropathy Examination (DNE) adalah pemeriksaan yang diadaptasi dari NDS, yang hanya mengadopsi delapan item. Dalam pemeriksaan ini, hanya sisi kanan ekstremitas diperiksa, dan skor maksimum adalah enam belas poin. Nilai yang lebih besar dari tiga poin dianggap abnormal. Berdasarkan suatu penelitian di Indonesia, DNE memiliki nilai reliabilitas, sensitivitas, dan spesifisitas berturut-turut sebesar 89,2%, 77,14%, dan 77,78%. Oleh

karena itu DNE disarankan untuk penggunaan sehari-hari dalam mendiagnosis DPN dalam praktek klinis. Sensitivitas dan spesifisitas dari kombinasi DNS dan DNE berturut-turut sebesar 95,43% dan 83,95%. Penggunaan DNE sendiri maupun dikombinasikan dengan DNS mempunyai hasil pemeriksaan yang lebih reliabel dan spesifik dibanding dengan penggunaan DNS sendiri.^{13,14,15,16}

Tabel 2 Jenis Pemeriksaan DNE¹⁴

Jenis DNE		Keterangan
Kekuatan otot	• Quadriceps femoris: ekstensi tungkai bawah (lutut) • Tibialis anterior: dorsofleksi telapak kaki	Skor masing-masing : 0 = normal 1 = Skala <i>medical research counsil</i> 3-4 2 = Skala <i>medical research counsil</i> 0-2
Refleks	• Triceps surae	0 = normal 1 = menurun 2 = hilang
Sensasi: jari telunjuk	• Sensasi tusukan peniti jarum	Skor masing-masing 0 = normal 1 = menurun 2 = hilang
Sensasi: ibu jari	• Sensasi tusukan peniti jarum • Sensasi sentuhan • Presepsi getaran • Sensitivitas posisi sendi	

Pemeriksaan garpu tala 128 Hz dengan metode on-off. Persiapan pasien dengan rileks, pastikan tidak ada alas kaki ataupun penutup kaki. Pertama-tama pemeriksa harus memastikan bahwa pasien mengerti sensasi getaran (bukan sentuhan, rasa dingin, dan lainnya) dengan meletakkan garpu tala yang bergetar pada sternum atau dahi pasien, lalu setelah pasien mengerti, dengan mata pasien yang tertutup getarkan lagi garpu tala dan letakkan pada bagian prominens dorsal ibu jari kaki pasien, minta pasien untuk mengatakan sesuatu bila getarannya mulai terasa maupun mulai berhenti, lalu perlahan redam getaran garputala dengan tangan pemeriksa. Satu poin bila pasien dapat merasakan saat getaran dimulai (*on*) dan satu poin lagi bila pasien dapat merasakan getarannya berhenti (*off*). Ulang pemeriksaan tersebut pada kaki yang sama dan lakukan dua kali pada kaki yang lainnya. Poin maksimal delapan, jika jawaban benar kurang dari atau sama

dengan tiga, maka dikatakan positif DPN.^{17,18}

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah garpu tala 128 Hz, palu refleks, jarum, lembar *informed consent*, kuesioner skoring DNS, dan tabel DNE. Analisa data dilakukan dengan tabel uji diagnostik 2x2 untuk menghitung sensitivitas, spesifisitas, nilai prediktif positif, nilai prediktif negatif, dan akurasi. Nilai sensitivitas dan spesifisitas yang didapatkan akan dimasukkan dalam kurva *receiving operating characteristic* (ROC) untuk mendapatkan nilai *area under curve* (AUC) dengan pengelompokan nilai validitas:¹⁹

1. Nilai validitas sangat baik : AUC 90%-100%
2. Nilai validitas baik : AUC 80%-89,9%
3. Nilai validitas cukup baik : AUC 70%-79,9%
4. Nilai validitas buruk : AUC 60%-69,9%
5. Nilai validitas sangat buruk : AUC < 60%

Penelitian ini dilakukan pada 25 Juli sampai 31 Agustus 2016. Penelitian ini dilakukan di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Dr. H. Moch. Ansari Saleh Banjarmasin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini didapatkan nilai prevalensi sebesar 36,23% dengan jumlah pasien yang terdeteksi positif DPN menggunakan baku emas sebesar 25 pasien dari jumlah sampel 69 pasien (Tabel 1). Prevalensi DPN dalam penelitian ini berbeda dengan prevalensi yang terdapat di Rumah Sakit Pusat Nasional (RSUPN) Dr. Cipto Mangunkusumo dengan 54%. Hal tersebut dikarenakan dalam penelitian ini sampel yang diperiksa hanya pasien DM yang masuk dalam kriteria inklusi, sehingga pasien-pasien dengan DPN yang tidak masuk dalam kriteria inklusi, tidak masuk dalam data penelitian ini.³

Nilai positif benar (a) dalam penelitian ini adalah 10, yang berarti terdapat 10 sampel penelitian yang hasil pemeriksaannya positif menurut pemeriksaan garpu tala 128 Hz juga positif menurut pemeriksaan baku emas. Nilai negatif semu (c) dalam penelitian ini adalah 15, yang berarti terdapat 15 sampel penelitian yang hasil pemeriksaannya negatif menurut pemeriksaan garpu tala 128 Hz tetapi positif menurut pemeriksaan baku emas. Nilai positif semu (b) dalam penelitian ini adalah nol, yang berarti tidak terdapat sampel penelitian yang hasil pemeriksaannya positif menurut pemeriksaan garpu tala 128 Hz tetapi negatif menurut pemeriksaan baku emas. Nilai negatif benar (d) dalam penelitian ini adalah 44, yang berarti terdapat 44 sampel penelitian yang hasil pemeriksaannya negatif menurut pemeriksaan garpu tala 128 Hz juga negatif menurut pemeriksaan baku emas.

Tabel 1 Hasil uji diagnostik Validitas Pemeriksaan Garpu Tala 128 Hz sebagai Deteksi *Diabetic Peripheral Neuropathy* pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Moch Ansari Saleh Banjarmasin

	Hasil analisis
Positif benar (a)	10
Negatif semu (c)	15
Positif semu (b)	0
Negatif benar (d)	44
Sensitivitas	40% (0.4)
Spesifisitas	100% (1)
1-Spesifisitas	0
Area under curve (AUC)	70% (0.7) (IK 95%: 55.9%-84.1%)
Nilai prediktif positif	100%
Nilai prediktif negatif	74.57%
Akurasi	78.26%
Prevalensi	36,23%

Nilai sensitivitas dan spesifisitas dari pemeriksaan garpu tala 128 Hz menurut hasil uji diagnostik dengan tabel 2x2 positif menurut baku emas dan diidentifikasi sebagai positif oleh pemeriksaan garpu tala 128 Hz dalam penelitian ini sebesar 40% dan proporsi

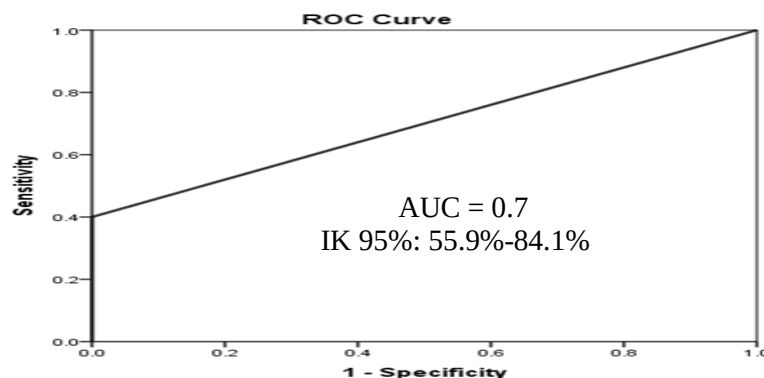
berturut-turut sebesar 40% dan 100%. Nilai sensitivitas dan spesifisitas di atas menunjukkan bahwa proporsi sampel yang sampel yang negatif menurut baku emas dan diidentifikasi sebagai negatif oleh pemeriksaan garpu tala 128 Hz pada penelitian ini sebesar 100%.

Nilai sensitivitas dan spesifisitas dalam penelitian ini mendekati nilai sensitivitas dan spesifisitas dalam penelitian yang dilakukan oleh Perkins (2001) dengan nilai sensitivitas 53% dan spesifisitas 99% dan penelitian Ghada (2011) dengan nilai sensitivitas 56% dan spesifisitas 90%. Sensitivitas dan spesifisitas dari sebuah tes diagnostik sangat beragam, karena hasil dari uji diagnostik dapat dipengaruhi oleh karakteristik pasien, seperti catatan medis, riwayat terapi, dan stadium penyakit pada saat pemeriksaan. Nilai sensitivitas dan spesifisitas mempunyai peranan yang berbeda dalam klinis, untuk tujuan diagnostik, suatu pemeriksaan harus mempunyai nilai spesifisitas yang lebih tinggi, sedangkan untuk tujuan skrining suatu pemeriksaan harus mempunyai nilai sensitivitas yang lebih tinggi.^{20,21,22,23}

Nilai prediktif positif yang didapat dari penelitian ini adalah 100%,

sedangkan nilai prediktif negatif ditemukan sebesar 74,57%. Hasil di atas menunjukkan bahwa subjek yang positif menurut pemeriksaan garpu tala 128 Hz mempunyai kemungkinan sebesar 100% untuk mendapatkan hasil positif pada pemeriksaan baku emas dan subjek yang negatif menurut pemeriksaan garpu tala 128 Hz mempunyai kemungkinan sebesar 73,33% untuk mendapatkan hasil negatif pada pemeriksaan baku emas. Nilai prediktif positif dan nilai prediktif negatif berpengaruh pada prevalensi penyakit pada populasi dalam penelitian, berbeda dengan sensitivitas dan spesifisitas yang nilainya konstan.

Akurasi dari pemeriksaan garpu tala 128 Hz pada penelitian ini sebesar 78,26 % yang berarti kemampuan dari pemeriksaan garpu tala 128 Hz untuk mendeteksi secara benar dari seluruh subjek yang diperiksa sebesar 78,26%.



Gambar 1 Kurva *receiving operating characteristic* (ROC) Validitas Pemeriksaan Garpu Tala 128 Hz sebagai Deteksi *Diabetic Peripheral Neuropathy* pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Moch Ansari Saleh Banjarmasin

Hasil analisis menggunakan kurva *receiving operating characteristic* (ROC) didapatkan *area under curve* (AUC) sebesar 70% (0.7) (IK 95%: 55.9%-84.1%). Nilai AUC pada penelitian ini mendekati nilai AUC pada penelitian Perkins (2001) dengan AUC=0,73. Grafik ROC dibuat menggunakan nilai sensitivitas dan spesifisitas yang didapatkan dari analisis uji diagnostik tabel 2x2. Grafik tersebut menggambarkan

fungsi *true positive fraction* (sensitivitas) dan *false positive fraction* (1-spesifisitas), sehingga semakin tinggi nilai sensitivitas maka nilai spesifisitas dapat turun, begitu pula sebaliknya. Nilai AUC sendiri didapatkan dengan menjumlahkan luasan elemen trapesium pada grafik ROC. Nilai maksimal AUC adalah satu, yang berarti suatu pemeriksaan diagnostik memiliki kemampuan yang sempurna untuk membedakan antara pasien yang sakit dan

sehat. Nilai AUC=0,5 merupakan nilai minimal dari tes diagnostik yang dapat direkomendasikan, yang berarti kemampuan suatu tes diagnostik untuk mendiskriminasikan pasien yang sehat dan sakit berada pada garis diagonal pada kurva ROC.^{23,24}

Pada DPN dapat terjadi kerusakan pada serabut saraf motorik dan sensorik. Saraf sensorik, secara anatomi, fisiologi dan fungsional dapat dibedakan setidaknya menjadi tiga jenis serabut saraf, yaitu serabut A α , A δ , dan C. Kerusakan serabut A α akan mengganggu penghantaran sensasi getaran, persepsi posisi, dan sensasi sentuhan. Garpu tala 128 Hz dapat mendeteksi hilangnya sensasi getaran yang merupakan salah satu manifestasi klinis dari DPN.²⁵

Impuls dari sensasi posisi, getar, tekanan, diskriminasi, dan rasa diterima oleh reseptor yang berada di kulit, otot, tendon, dan korpuskulus Vater-Pacini, lalu akan dihantarkan melalui funikulus gracilis (ekstremitas bawah) dan funikulus kuneatus (ekstremitas atas) menuju ke nukleus gracilis dan nukleus kuneatus untuk kemudian menjadi neuron kedua melewati lemniskus medialis menuju ke talamus dan menjadi neuron ke tiga menuju ke pusat sensorik di sistem saraf pusat.²⁶

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, secara umum dapat diperoleh simpulan bahwa pemeriksaan garpu tala 128 Hz sebagai deteksi *diabetic peripheral neuropathy* (DPN) pada pasien diabetes melitus (DM) di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Moch. Ansari Saleh Banjarmasin mempunyai validitas yang cukup baik dan dapat digunakan sebagai prosedur deteksi DPN pada fasilitas kesehatan yang terbatas,

Saran dalam penelitian ini, untuk selanjutnya dapat dilakukan penelitian uji diagnostik prosedur deteksi DPN sederhana lainnya seperti pemeriksaan monofilamen, karena masih jarang

penelitian tentang validitas pemeriksaan monofilament yang peneliti temukan, khususnya di Indonesia, penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan baku emas yang lebih bersifat objektif seperti kecepatan hantar saraf (KHS) yang sering digunakan pada penelitian uji diagnostik DPN, dan dapat melakukan penelitian tentang prevalensi komplikasi DM di Rumah Sakit Umum Daerah di sekitar Banjarmasin atau Kalimantan Selatan, karena tinjauan pustaka tentang data prevalensi komplikasi DM di Kalimantan Selatan sulit ditemukan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Insulin, Glukagon, dan Diabetes melitus. In: Guyton AC, Hall JE. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 11. Jakarta: EGC; 2007. 1022-1027.
2. International Diabetes Federation. IDF diabetes atlas seventh edition 2015. Edisi 7. Brussels: International Diabetes Federation; 2015.
3. Kementerian Kesehatan RI. Infodatin pusat data dan informasi kementerian kesehatan RI. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI; 2014.
4. Konsensus pengendalian dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia 2011. Jakarta : Perkumpulan Endokrinologi Indonesia; 2011.
5. National Diabetes Information Clearinghouse. Diabetic neuropathies : the nerve damage of diabetes. Eastern Virginia: National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 2009.
6. Jack M, Wright DE. The role of advanced glycation endproducts and glyoxalase I in diabetic peripheral sensory neuropathy. NIH Public Access. 2012;159(5):355-365.
7. Said G. Diabetic neuropathy—a review. Nat Clin Pract Neurol. 2007;3:331–40.

8. Bril V, Perkins B, Toth C. Neuropathy. *Can J Diabetes*. 2013;37(1):142-144.
9. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2015. *ADA*. 2015;38(1):1-94.
10. Jayaprakash P, Bhansali A, Bhansali S, et al. Validation of bedside methods in evaluation of diabetic peripheral neuropathy. *Indian J Med*. 2011; 133: 645-649.
11. Al-Geffari M. Comparison of different screening tests for diagnosis of diabetic peripheral neuropathy in Primary Health Care setting. *Qassim University*. 2012;6(2):109-115.
12. Baraz S, Zarea K, Shahbazian HB, Latifi SM. Comparison of the accuracy of monofilament testing at various points of feet in peripheral diabetic neuropathy screening. *JDMD*. 2014;13(1):1-7.
13. Mardastuti Y. Uji reabilitas dan validitas diabetic neuropathy symptom (DNS-INA) dan diabetic neuropathy examination (DNE) sebagai skor diagnostik neuropati diabetik [tesis]. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada; 2013.
14. Yang Z, Chen R, Zhang Y, et al. Scoring systems to screen for diabetic peripheral neuropathy (protocol). *John Wiley & Sons*. 2014;1-31.
15. Khan FF, Nurman A, Khawaja KI, et al. Performance of two different clinical scoring systems in diagnosing distal sensory polyneuropathy in patients with type-2 diabetes. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2015;27(1):187-91.
16. Parikh R, Mathai A, Parikh S, et al. Understanding and using sensitivity, specificity and predictive values. *Indian J Ophtalmol*. 2008;56(1):45-50.
17. Sidharta P. Tata pemeriksaan klinis dalam neurologi. Jakarta: Dian Rakyat; 2008.
18. Appendix 8 Rapid Screening for Diabetic Neuropathy. *Can J Diabetes*. 2013;37:197-212.
19. Dahlan MS. Penelitian diagnostik: teori dan praktik dengan spss dan stata, Jakarta : Salemba Medika; 2010.
20. Perkins BA, Olaleye B, Zinman D, Brill V. Simple screening tests for peripheral neuropathy in the diabetes clinic. *Diabetes Care*. 2001;24(2):250-256.
21. Ghada MM, Mohamed AM, Hala AS. Simple screening test for peripheral neuropathy as a prediction of Diabetic Foot Ulceration. *The Foot and Ankle Online Journal*. 2011;4(11):2-5.
22. Mark AH, David BP, Frank EH, et al. Factor affecting semsitivity and specificity of exercise electrocardiography. *The American Journal of Medicine*. 1984;77(1):64-71.
23. Susilo, Maesadji TN, Kusminarto, Wahyu SB. Uji diagnostik pemeriksaan tulang osteolitik berbasis intensitas citra digital. *Media Medika Indonesiana*. 2012;46(1):19-25.
24. Karimollah HT. Receiving operating characteristic (ROC) curve analysis for medical diagnostic test evaluation. 2013;4(2):627-635.
25. Horowitz SH. Criteria for the diagnosis of peripheral neuropathies. *BMJ* .2002;59:425-426.
26. Baehr M, Frotscher M. Diagnosis topik neurologi duus. Edisi 4. Jakarta: EGC; 2012.