

HUBUNGAN LAMANYA MENDERITA DIABETES MELLITUS DENGAN KEJADIAN DIABETIC PERIPHERAL NEUROPATHY (DPN) DAN RESIKO JATUH PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2

Dwi Rosella Komalasari

Fisioterapi, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura, Sukoharjo Indonesia
dwi_rosella@ums.ac.id

ABSTRACT

Background: Indonesia is currently ranked fifth in the world as a country whose population is diabetusmellitus (DM). DM is metabolic diseases characterized by hyperglycemia due to damage to insulin secretion, insulin role or both. Long-term DM patients of about 60-70% have symptoms of diabetic neuropathy in lower limb or often known as Diabetic Peripheral Neuropathy (DPN), which will be characterized by a decrease function in sensory, motor or both. This disorder will influence in a falling risk for patients with type 2 DM becoming higher. **Method:** This research was analytic observational and using cross sectional approach method. The statistical test was used chi square test that to know the relationship of each variable and see the value of out ratio of each variable that will influence each. **Result:** The result shown that there was correlation between the durration of DM with the occurance of DPN towards type 2 diabetes mellitus ($p=0,0001$ and $OR=0,25$). The other one shown that there was correlation between the durration of DM with falling risk towards type 2 diabetes mellitus ($p=0,0011$ and $OR=0,32$). **Conclusion:** This study indicated a positive relationship between the duration of diabetes mellitus and DPN towards type 2 diabetes mellitus. The longer the suffering for DM will give high risk in the DPN and falling risk.

Keywords : Durration of Type 2 Diabetes Mellitus, Diabetic Peripheral Neuropathy, Falling Risk

ABSTRAK

Latar belakang: Indonesia saat ini menduduki peringkat ke lima dunia sebagai negara yang penduduknya menderita diabete mellitus (DM). DM adalah kelompok penyakit metabolik yang ditandai oleh hiperglikemi akibat kerusakan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Penderita DM jangka panjang sekitar 60-70% mengalami gejala neuropati diabetik pada anggota ekstremitas bawah atau sering dikenal dengan Diabetic Peripheral Neuropathy (DPN), yang akan ditandai dengan berkurangnya respon sensorik, motorik atau keduanya. Gangguan ini akan mengakibatkan resiko jatuh bagi pasien DM tipe 2 menjadi semakin tinggi. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Hubungan lamanya menderita DM dengan kejadian DPN dan Resiko Jatuh Pada Penderita DM Tipe 2. Selain itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar hubungan antara ketiga faktor tersebut saling mempengaruhi satu sama lain, yang disajikan dalam bentuk data statistik. **Metode:** Penelitian ini berjenis observasional analitik dan menggunakan metode pendekatan cross sectional. Uji statistik yang digunakan adalah chi square test untuk mengetahui hubungan masing-masing variabel dan melihat nilai out ratio masing-masing variabel yang akan saling mempengaruhi. **Hasil:** Hasil penelitian ini menunjukkan ada hubungan antara lama menderita DM dengan kejadian DPN dengan nilai $p=0,0001$ dan nilai $OR=0,25$. Hasil uji hubungan antara lama menderita DM dengan Resiko Jatuh menunjukkan $p=0,0011$ dan nilai $OR=0,32$. **Simpulan:** Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang positif antara lamanya menderita diabetes mellitus dengan kejadian DPN dan resiko jauh pada pasien diabetes mellitus tipe 2. Semakin lama menderita DM maka akan semakin beresiko terjadinya DPN dan resiko jatuh juga semakin tinggi.

Kata kunci : Lamanya Diabetes Mellitus tipe 2, Diabetic Peripheral Neuropathy, resiko jatuh

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang Masalah

Diabetes mellitus tipe 2 merupakan penyakit gangguan metabolik yang ditandai dengan adanya peningkatan gula darah akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas atau gangguan fungsi insulin (*resistensi* insulin). Insulin adalah hormon yang mengatur keseimbangan kadar gula dalam darah. Akibatnya terjadi peningkatan konsentrasi glukosa di dalam darah / *hiperglikemia*. Berdasarkan data Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) jumlah penderita diabetes di Indonesia telah mencapai 9,1 juta orang dan diperkirakan menjadi 21,3 juta di tahun 2030 [1]. Prevalensi Diabetes Melitus yang terus meningkat dalam dekade terakhir berdampak pada meningkatnya jumlah penderita DM yang mengalami komplikasi kronis. Komplikasi kronis tersebut diantaranya adalah neuropati, nefropati, retinopati, penyakit jantung iskemik, infark miokard, stroke dan sebagainya. Komplikasi kronis yang utama adalah neuropati 29,5% dan nefropati 15,7% [2]. Selain komplikasi penyakit juga menimbulkan risiko gangguan kesehatan lain seperti gangguan fungsi kognitif, penurunan kekuatan otot, gangguan keseimbangan, dan meningkatkan risiko jatuh pada penderitanya. Durasi dari penyakit diabetes menjadi salah satu faktor penyebab selain usia dan jenis kelamin. Semakin lama seseorang menderita penyakit diabetes

meningkatkan kemungkinan terjadinya berbagai macam komplikasi penyakit dan gangguan kesehatan sehingga risiko jatuh pada penderitanya semakin tinggi [3].

1.2. Tujuan Penelitian

- Mengetahui hubungan lamanya menderita diabetes mellitus dengan terjadinya *Diabetic Peripheral Neuropathy* (DPN) pada diabetes mellitus tipe 2
- Mengetahui hubungan antara lamanya menderita diabetes mellitus dengan risiko jatuh pada diabetes mellitus tipe 2

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes mellitus (DM) adalah suatu penyakit yang ditandai dengan adanya kadar gula yang tinggi dalam darah disebabkan oleh gangguan pada sekresi insulin atau gangguan kerja insulin atau keduanya. Diabetes yang dahulu disebut DM tidak tergantung insulin (*non-insulin-dependent diabetes melitus/NIDDM*) atau diabetes onset dewasa –ini merupakan kelainan metabolik yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang tinggi dalam konteks resistensi insulin dan defisiensi insulin relatif. Penyakit DM jenis ini merupakan kebalikan dari DM tipe 1, yang mana terdapat defisiensi insulin mutlak akibat rusaknya sel islet di

pankreas. Gejala klasiknya antara lain haus berlebihan, sering berkemih, dan lapar terus-menerus. Diabetes tipe 2 berjumlah 90% dari seluruh kasus diabetes dan 10% sisanya terutama merupakan diabetes melitus tipe 1 dan diabetes gestasional. Kegemukan diduga merupakan penyebab utama diabetes tipe 2 pada orang yang secara genetik memiliki kecenderungan penyakit ini [4]. Diabetes mellitus tipe 2 merupakan penyakit yang disebabkan oleh adanya resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Defisiensi insulin dapat terjadi melalui 3 jalan, yaitu :

- a. Rusaknyasel- β pankreas karena pengaruh dari luar (virus, zat kimia tertentu, dll).
- b. Desensitasi atau penurunan reseptor glukosa pada kelenjar pankreas.
- c. Desensitasi/kerusakan reseptor insulin (*down regulation*) di jaringan perifer [5].

2.2. Lamanya Menderita DM Tipe 2

Lamanya menderita DM tipe 2 adalah onset atau mulai terjadinya *hiperglikemia* yang terjadi akibat kelainan sekresi insulin, kerja dari insulin maupun keduanya yang berlangsung 7 tahun sebelum diagnosis ditegakkan, sampai terjadinya komplikasi mikrovaskuler yang timbul 15 tahun sesudah awitan DM. Durasi

terjadinya DM dapat digolongkan menjadi durasi ringan (1-5 tahun), durasi sedang 6-10 tahun dan durasi panjang lebih dari 10 tahun [6].

2.3. Diabetic Peripheral Neuropathy

Penyakit Diabetes Mellitus (DM) memang rawan mengalami komplikasi. Termasuk komplikasi pada saraf atau gangguan pada saraf akibat DM. Gangguan saraf pada penderita DM ini disebut dengan neuropati diabetika. Gangguan saraf pada penderita diabetes ini terjadi akibat kerusakan mikrovaskuler yang disebabkan oleh diabetes yang meliputi pembuluh darah yang kecil-kecil yang memperdarahi syaraf (*vasa nervorum*). Neuropati diabetika adalah suatu gangguan pada syaraf perifer, otonom dan syaraf *cranial* yang ada hubungannya dengan DM. Penyebab neuropati pada diabetes belum diketahui secara pasti. Beberapa dugaan muncul kerusakan saraf ini adalah suatu proses yang multifaktorial. Teori yang muncul mengatakan, hiperglikemia menyebabkan kadar glukosa intraseluler yang meningkat, sehingga terjadi kejenuhan (*saturation*) dari jalur glikolitik yang biasa digunakan (*normal used glycolitic pathway*). Teori berikutnya adalah neurovaskuler/vaskuler (iskemik-hipoxik), menurut teori ini, maka terjadi iskemia endoneural karena meningkatnya resistensi endoneural-vaskuler terhadap darah yang hiperglikemi

Neuropati diabetika biasanya dimulai sebagai suatu disfungsi umum serabut saraf perifer yang asimtomatik. Biasanya disfungsi ini yang paling sering ditemukan adalah kecepatan hantar saraf yang abnormal atau penurunan respons denyut jantung terhadap nafas dalam atau terhadap tes *valsava*. Gejala yang sering muncul pada kondisi ini antara lain, mulai dari anggota bawah akan muncul *parestesi* atau kesemutan, kemudian muncul *disestesi* atau sensasi beda dengan rangsang yang diberikan. Kemudian juga akan muncul rasa *numbness* atau rasa bebal atau kebas. Bisa juga akan muncul rasa nyeri. Sensitivitas sensoris dan termis juga berkurang serta terjadi gangguan motorik otot kecil tangan dan kaki.

Tanda klinis pertama yang biasanya muncul bersamaan dengan menurunnya kecepatan hantar saraf adalah menurunnya atau hilangnya refleks tumit atau hilangnya sensasi vibrasi pada jari-jari kaki. Bila penyakit berlanjut akan timbul nyeri dengan derajat yang berbeda-beda, gangguan sensorik pada jari-jari kaki, kaki dan tungkai distal, gangguan refleks fisiologis disertai kelemahan otot-otot kecil dari kaki. Diperlukan lima kriteria untuk menetapkan diagnosa polineuropati diabetika. Kriteria pertama adalah pasien menderita diabetes mellitus berdasarkan kriteria *National Diabetes Data Group*. Kriteria selanjutnya diabetes mellitus telah menyebabkan hiperglikemia

kronis untuk waktu yang lama. Kriteria selanjutnya adalah pasien menderita polineuropati yang predominan distal sensorimotorik pada ekstremitas bawah. Selain itu, ada juga kriteria retinopati diabetika atau nefropati hampir sama dengan polineuropati [6].

Neuropati diabetika bisa timbul dalam berbagai bentuk gejala sensorik, motorik dan otonom. Gejala sensorik bisa merupakan gejala negatif atau positif, difus atau lokal. Gejala sensorik yang negatif adalah rasa tebal, tak merasa, gangguan berupa sarung tangan atau kaus kaki, seperti berjalan di atas tongkat jangkungan dan kehilangan keseimbangan terutama bila mata ditutup dan luka-luka yang tidak merasa sakit. Sedangkan gejala sensorik positif adalah rasa seperti terbakar, nyeri yang menusuk, rasa seperti kesetrum, rasa kencang dan hipersensitif terhadap rasa halus. Sementara gejala motorik dapat menyebabkan kelemahan yang distal, proksimal atau fokal. Gejala motorik distal termasuk gangguan koordinasi halus dari otot-otot tangan, tak dapat membuka kaleng atau memutar kunci, memukul-mukul kaki dan lecetnya jari-jari kaki.

Gejala gangguan proksimal adalah gangguan menaiki tangga, kesukaran bangun dari posisi duduk atau berbaring, jatuh karena lemasnya lutut dan kesukaran mengangkat lengan di atas pundak. Sedangkan gejala otonom dapat berupa gangguan sudo motorik.

Diagnostik neuropati ditegakkan berdasarkan adanya gejala dua atau lebih dari empat kriteria ini :

- a. Kehadiran satu atau lebih gejala
- b. Ketidakhadiran dua atau lebih refleksi ankle atau lutut
- c. Nilai ambang presepsi getaran/*vibration-abnormal*
- d. Fungsi otonomik abnormal (berkurangnya *heart rate variability* dengan rasio RR kurang dari 1,04 postural *hypotension* dengan turunnya tekanan darah sistolik 20 mmHg atau lebih, atau keduanya) [7].

Neuropati didiagnosa berdasarkan gejalanya dan pemeriksaan fisik, di mana harus diperiksa tekanan darah, denyut jantung, kekuatan otot, refleksi dan sensitivitas terhadap posisi, vibrasi suhu dan raba halus. Juga dapat dilakukan pemeriksaan-pemeriksaan lain untuk membantu menentukan tipe dan seberapa beratnya kerusakan saraf yang terjadi. Seperti pemeriksaan kaki yang komprehensif. Pemeriksaan ini dilakukan dengan cara memeriksa kulit, sirkulasi dan sensasi dengan menggunakan *monofilamen nilon*, bila ada gangguan kehilangan sensasi protektif akan ada risiko terjadinya luka pada kaki yang sukar sembuh.

Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI) telah banyak dilakukan untuk skrining DPN di berbagai dunia, kecuali di Indonesia. MNSI dicetuskan oleh Michigan University dan mulai dikenal dan digunakan sebagai instrument

pemeriksaan DPN pada tahun 1994. MNSI terdiri atas dua langkah yang terpisah. Pertama adalah kuisioner yang dilakukan oleh pasien sendiri dan kedua adalah blangko penilaian inspeksi dan tes fisik yang dilakukan oleh peneliti [8].

2.4. Resiko Jatuh

Diabetes tipe 2 merupakan salah satu masalah kesehatan yang dialami lansia dan meningkatkan risiko jatuh dan dapat menyebabkan cedera berupa patah tulang, kecacatan, dan bahkan sebagai penyebab tidak langsung kematian bagi lansia [9]. Faktor yang berhubungan dengan jatuh pada lansia dengan diabetes tipe 2 salah satunya hipoglikemia sebagai risiko jatuh, seiring peningkatan terjadinya hipoglikemia maka risiko jatuh pada pasien diabetes tipe 2 mengalami peningkatan. Durasi dari penyakit diabetes menjadi salah satu faktor lain penyebab selain usia dan jenis kelamin. Semakin lama seseorang menderita penyakit diabetes meningkatkan kemungkinan terjadinya berbagai macam komplikasi penyakit dan gangguan kesehatan sehingga risiko jatuh pada penderitanya semakin tinggi. Adanya kadar gula yang tinggi dalam darah menyebabkan berbagai gangguan pada system somatosensorik (*visual, vestibular, proprioceptive*) dan motorik (*musculoskeletal*, otot, sendi jaringan lunak) yang dapat mengganggu sistem keseimbangan dan meningkatkan risiko jatuh. [10].

3. Metode Penelitian

3.1. Jenis Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan studi / penelitian korelasional. Penelitian dilakukan di Grha Diabetika Surakarta. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari 1 variabelvariabel independent yaitu lamanya menderita diabetes mellitus tipe 2 dan 2 variabel dependent, yaitu *Diabetic Peripheral Neuropathy* dan resiko jatuh. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik pengambilan sampel dengan simple random sampling, banyak sampel pada penelitian sebesar 100 orang. Kriteria inklusi: 1) Pasien mengalami penyakit diabetes mellitus tipe 2, 2) Pasien memiliki gejala klinis DPN, 3) Pasien berjenis kelamin laki-laki maupun perempuan, 4) Usia pasien lebih dari 45 tahun, 5) Pasien adalah pasien aktif di Grha Diabetika Surakarta yang rutin datang ke klinik, 6) Pasien tidak mengonsumsi alkohol dan psikotropika, 7) Pasien tidak menggunakan alat bantu berjalan, 8) Pasien tidak mengalami gangguan penglihatan, 9) Pasien dengan hipertensi yang terkontrol, 10) Pasien mampu berkomunikasi dengan baik, 11) Pasien tidak mengalami *disorientasi*

3.2. Prosedur pengukuran

Subjek diarahkan untuk dilakukan pengukuran yang meliputi lamanya menderita diabetes mellitus, kejadian *Diabetic Peripheral Neuropathy* dan resiko jatuh. Kusioner diberikan

untuk menjanging informasi tentang subjek termasuk lamanya menderita DM. *Michigan Neuropathy Screening Instrument* digunakan untuk mengetahui gangguan Diabetic Peripheral Neuropathy. Dan resiko jatuh diukur dengan menggunakan *Berg Balance Scale*. Bentuk skala dari masing-masing variabel sebagai berikut :

- a. Lamanya menderita DM : 1) durasi pendek (1-5 tahun), 2) durasi sedang (6-10 tahun) dan durasi panjang (lebih dari 10 tahun)
- b. MNSI dengan nilai DPN positif jika hasil MNSI $\geq 2,5$.
- c. Resiko jatuh dinilai dengan Berg Balance Scale, dengan skala sebagai berikut : 1) resiko jatuh rendah (41-56), 2) resiko jatuh sedang (21-40) dan resiko jatuh tinggi (0-20).

3.3. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data menggunakan analisis statistik uji chi square.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil

Tabel 1 Distribusi Subjek Berdasarkan Umur

Umur (tahun)	Frekuensi (n)	Presentase (%)
45 – 55	48	48
56 – 65	32	32
66 – 75	16	16
76 – 85	4	4

Tabel 1 menunjukkan bahwa subjek dalam penelitian ini didominasi dengan umur 45-55 tahun dan paling sedikit berumur 76-85 tahun dengan jumlah 4 subjek.

Tabel 2 Distribusi Subjek Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis kelamin	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Laki-laki	58	58
Perempuan	42	42

Tabel 2 memberikan gambaran bahwa penderita DM dalam penelitian ini berjenis kelamin laki-laki

Tabel 3 Distribusi Subjek Berdasarkan Lamanya Menderita DM

Kategori durasi	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Pendek	45	45
Sedang	39	39
Panjang	16	16

Tabel 3 menunjukkan subjek penderita DM mempunyai rentang waktu pendek dalam menderita lamanya DM dengan persentase 45%

Tabel 4 Distribusi Subjek Berdasarkan DPN

Kategori	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Positif	60	60

DPN		
Negatif DPN	40	40

Tabel 4 menunjukkan bahwa subjek dalam penelitian ini sebagian besar positif dalam DPN sebesar 60 subjek

Tabel 5 Distribusi Subjek Berdasarkan Resiko Jatuh

Kategori resiko	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Rendah	49	49
Sedang	38	38
Tinggi	13	13

Tabel 5 menunjukkan bahwa subjek penderita DM dalam penelitian ini mempunyai resiko jatuh tinggi sebanyak 13 subjek. Pada umumnya mempunyai resiko jatuh rendah.

Tabel 6 Hasil Uji Analisis Korelasi Lamanya Menderita DM dengan terjadinya DPN

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)	OR
Pearson Chi-Square	31.089	2	0.0001	0.25

Tabel 6 menyatakan bahwa ada hubungan antara lamanya menderita DM dengan terjadinya DPN pada Diabetes Mellitus tipe 2. Nilai OR rata-rata adalah 0,25

yang berarti bahwa semakin lama durasi diabetes mellitus maka resiko terjadinya *Diabetic Peripheral Neuropathy* (DPN) meningkat sebanyak 25%.

Tabel 7 Hasil Uji Analisis Korelasi Lamanya Menderita DM dengan Resiko Jatuh

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)	OR
Pearson Chi-Square	32.096	2	0.0011	0.32

Tabel 7 menyatakan bahwa ada hubungan antara lamanya menderita DM dengan resiko jatuh pada Diabetes Mellitus tipe 2. Nilai OR rata-rata adalah 0,32 yang berarti bahwa semakin lama durasi diabetes mellitus maka resiko jatuh meningkat sebanyak 32%.

4.2. Pembahasan

Studi patologi mengenai neuropati dilakukan pada material *autopsy* atau pada sampel biopsy sel saraf dari pasien yang mengalami neuropati. Dari studi tersebut dapat ditemukan adanya tanda berupa hilangnya serabut saraf dengan pola ukuran saraf yang berbeda-beda. Awal tahap terjadinya diabetes mellitus akan mempengaruhi serabut saraf kecil yang

kemudian seiring dengan durasinya akan diikuti oleh serabut saraf besar dan berhubungan dengan berkurangnya kecepatan hantar saraf atau berkurangnya sensasi getar. Neuropati ditandai dengan hilangnya serabut saraf secara progresif yang mengakibatkan terjadinya perubahan pada serabut bermielin, serabut tidak bermielin dan pada sel Schwann. Pada serabut bermielin terjadi *axonal disjunction* yang menggambarkan adanya abnormalitas pada koneksi paranodal antara *myelin loops* dan membrane aksonal dan mengakibatkan berkurangnya kecepatan hantar saraf. Penelitian sebelumnya juga mengemukakan adanya kombinasi antara demielinisasi dan degenerasi aksonal yang progresif pada pasien neuropati dan berbanding lurus dengan progresivitas penyakit tersebut. Degenerasi serabut bermielin akan memicu adanya regenerasi oleh *regenerative clusters* namun seiring bertambahnya durasi penyakit dan penuaan maka jumlah *regenerative clusters* akan berkurang sehingga kerusakan terus berlangsung tanpa perbaikan yang berarti pada pasien DM Tipe 2 [11].

Pasien diabetes mellitus memiliki karakteristik terjadinya *hiperglikemia*, adanya kadar gula yang tinggi dalam darah menyebabkan berbagai gangguan pada sistem somatosensorik (*visual, vestibular, proprioceptive*) dan motorik (*musculoskeletal*, otot, sendi jaringan

lunak) yang dapat mengganggu sistem keseimbangan dan meningkatkan risiko jatuh.

Penderita diabetes mengalami *defisiensi* insulin yang menghambat transfer glukosa ke sel dalam jaringan tubuh yang menyebabkan sel kelaparan dan terjadi peningkatan glukosa dalam darah. Hal ini menimbulkan hambatan dalam perfusi ke jaringan otot yang akan mengakibatkan jaringan otot kurang mendapatkan suplai oksigen dan nutrisi yang menyebabkan sel kekurangan bahan untuk metabolisme, sehingga energi yang dihasilkan berkurang yang berdampak pada timbulnya kelemahan dan lebih lanjut dapat mengakibatkan atrofi otot. Kelemahan otot menimbulkan gangguan pada keseimbangan tubuh statis maupun dinamis. Gangguan tersebut akan menyebabkan tubuh goyah dan labil sehingga meningkatkan risiko jatuh dan fraktur [12].

Perubahan paling awal pada sistem visual yang terdeteksi akibat diabetes terjadi di retina yaitu menyebabkan *retinopati diabetes* yang merupakan hasil dari kerusakan pada pembuluh darah kecil dan *neuron* retina. Ini menyebabkan saluran darah yang baru tumbuh di atas permukaan retina yang disebut "*neovascularization*". Saluran darah ini mudah pecah dan berdarah. Ini menyebabkan pendarahan bagian belakang mata dan penglihatan yang kabur dan gangguan *refraksi* cahaya sehingga informasi yang dikirim ke

otak terganggu, mengakibatkan gangguan untuk mempertahankan keseimbangan tubuh.

Terdapat risiko yang terkait dengan diabetes yang mengakibatkan terjadinya gangguan pada proprioseptif. Salah satunya adalah *neuropati* diabetes yang dampaknya pada sistem saraf menyebabkan perlambatan hantaran saraf dan berkurangnya sensitivitas. Ini mengakibatkan terjadinya mati rasa, kesemutan dan nyeri pada kaki, dan meningkatkan risiko kerusakan pada kulit akibat hilangnya sensasi dan mengarah pada gangguan sensorik termasuk kinestetik dan proprioseptif. *Neuropati* diabetes salah satu yang menyebabkan kehilangan sensasi kinestetik dan proprioseptif yang memiliki peranan penting dalam persepsi dan stabilitas. Akibatnya menyebabkan terjadinya gangguan persepsi dan stabilitas tubuh mempertahankan posisi [13].

Diabetes merupakan faktor risiko utama untuk jatuh, walaupun telah dilakukan pengendalian keseimbangan yang buruk. Penggunaan obat-obatan, pola jalan yang buruk, dan penurunan fungsi kognitif berhubungan antara diabetes dan jatuh. Latihan keseimbangan dan kognitif bermanfaat dalam mengurangi risiko jatuh pada seseorang yang menderita diabetes [14].

Hasil penelitian yang dilakukan Tilling *et al.* (2006) menjelaskan bahwa diabetes dengan kontrol yang buruk dan komplikasi penyakit

berhubungan dengan peningkatan risiko jatuh pada lansia. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan pasien diabetes dengan kontrol gula yang baik dan rutin mengonsumsi obat-obatan memiliki risiko jatuh yang rendah [15].

5. Kesimpulan

- 5.1. Terdapat hubungan antara lamanya menderita diabetes mellitus dengan terjadinya *diabetic peripheral neuropathy* pada diabetes mellitus tipe 2
- 5.2. Terdapat hubungan antara lamanya menderita diabetes mellitus dengan resiko jatuh pada diabetes mellitus tipe 2

REFERENSI

- [1] Perkeni, "Prevalensi Diabetes Mellitus Di Indonesia", Jakarta, EGC, 2015
- [2] Alberti, KG.M.M, *etal*, "Definition, Diagnosis and Classification of Diabetic mellitus and Its Complications". Part 1 : Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus Provisional Report of a WHO Consultation. Department of Medicine, University of Newcastle Upon Tyne, UK. International Diabetic Institute, Coulfield, Australia. Diabetic Medicine. 15. 1998
- [3] Tilling, L.M.T, Khaled Darawil, Mary Britton. Falls as A Complication of Diabetes Mellitus in Older People, *Journal of Diabetes and Its Complications*, 20 (2006) 158–162 Lu F-P, 2005.
- [4] Perkeni, *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*, Jakarta, FKUI/RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, 2011
- [5] American Diabetes Association, *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care.* 37: 1.2014.
- [6] Fibriani Rusnani, "Diabetika Komplikasi Saraf pada Penderita Diabetes", *Diabetes Research Papers*, Diabetika Publikasi, 2014
- [7] Stephen D. Jernigan, Patricia S. Pohl, Jonathan D. Mahnken, Patricia M. Kluding, "Diagnostic Accuracy of Fall Risk Assessment Tools in People With Diabetic Peripheral Neuropathy", Volume 92 Number 11. 2011
- [8] MNSi, University of Michigan, 2000
- [9] Mauk, K.L, "Gerontological nursing competencies for care", (2nd ed). Sudbury: Janes and Barlett Publisher. 2010
- [10] Timar B, Timar R, Gaiță L, Oancea C, Levai C, Lungeanu D, The Impact of Diabetic Neuropathy on Balance and on the Risk of Falls in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Cross-Sectional Study. *Plos one journal of pone ONE*11(4):1371/154654, 2016.
- [11] Chiba Y, Yoshiyuki Kimbara, Remi Koderu, Yuki Tsuboi, Ken Sato, Yoshiaki Tamura, Seiji Mori, Hideki Ito, Atsushi Araki, "Risk Factors Associated with falls in Elderly Patients with Type 2 Diabetes". *Journal of Diabetes and Its Complications.* 29:898–902, 2015.

- [12] Jernigan D, et al, “*Diagnostic Accuracy of Fall Risk Assessment Tools in People with Diabetic Peripheral Neuropathy*”, ptjournal.apta.org. Volume 92. Number 11. Physical Therapy. 2012
- [13] National Diabetes Information Clearinghouse, “*Diabetic Neuropathies The Nerve Damage of Diabetes*”, US Department of Health and Human Services, National Institute of Health. Number of Publication 09-3185. February 2009.
- [14] Allet L & S. Armand & R. A. de Bie & A. Golay & D. Monnin & K. Aminian & J. B. Staal & E. D. de Bruin, “The gait and balance of patients with diabetes can be improved”, A Randomised Controlled Trial. *Diabetologia*, 53:458–466, 2010
- [15] Tilling, L.M.T, Khaled Darawil, Mary Britton, “Falls As A Complication of Diabetes Mellitus in Older People “. *Journal of Diabetes and Its Complications* 20 158– 162m Lu F-P, 2006

Dwi Rosella Komalasari, memperoleh gelar Ahli Madya Fisioterapi tahun 2001, gelar SST.FT tahun 2003 dari UIEU Jakarta, gelar S.Fis 2014 dari UMS Surakarta, gelar M.Fis dari Universitas Udayana tahun 2010. Dan mendapat gelar Dipl. Cidesco dari Pasific International Beauty Institute Switzerland tahun 2011. Saat ini sebagai mahasiswa S3 Physical Therapy di Mahidol University, Thailand. Bekerja sebagai dosen tetap program studi Fisioterapi Fakultas