

Perbedaan *Diabetic Peripheral Neuropathy* dan Kekuatan Otot terhadap Kualitas Hidup Penderita Diabetes Tipe 2 Berdasarkan Durasi Diabetes Mellitus

¹Dwi Rosella Komalasari, ²Rossy Eka Pratiwi, ³Farid Rahman, ⁴Tyas Sari Ratna Ningrum

^{1,2,3}Program Studi Fisioterapi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Surakarta

⁴Universitas Aisyiyah Yogyakarta

Email: drks133@ums.ac.id

Tanggal Submisi 28 January 2023 ; Tanggal Penerimaan: 1 July 2023

ABSTRAK

Latar belakang: Diabetes melitus (DM) tipe 2 adalah jenis DM dengan angka kejadian paling tinggi dari pada jenis lainnya. DPN merupakan komplikasi yang banyak terjadi pada DM tipe 2 yang berkontribusi terhadap penurunan kekuatan otot ekstremitas bawah. Kondisi hiperglikemi dan durasi yang lama diduga menjadi faktor pemicu terjadinya DPN yang akan mengganggu kualitas hidup pasien. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kejadian DPN, kekuatan otot ekstremitas bawah dan kualitas hidup serta untuk mengetahui faktor dominan yang mempengaruhi kualitas hidup pasien antara penderita DM tipe 2 durasi 5-10 tahun dan >10 tahun. **Metode:** Terdapat 2 kelompok dengan masing-masing terdiri dari 121 responden yang dilakukan di Grha Diabetika Surakarta. DPN diperiksa dengan menggunakan tes MNSI, kekuatan otot ekstremitas bawah dengan tes FTSTS dan kuisisioner WHOQoL digunakan untuk mengevaluasi kualitas hidup. **Hasil:** Pada kelompok DM tipe 2 durasi >10 tahun menunjukkan kejadian DPN lebih banyak dan penurunan kekuatan otot ekstremitas bawah dan kualitas hidup disbanding kelompok DM tipe 2 durasi 5-10 tahun ($p < 0.05$). Faktor kekuatan otot ekstremitas bawah menjadi faktor utama yang mempengaruhi kualitas hidup pasien DMT2 durasi >10 tahun. **Kesimpulan:** DM tipe 2 dengan durasi lebih dari 10 tahun akan memberikan komplikasi signifikan terhadap kejadian DPN, penurunan kekuatan otot dan kualitas hidup. Kekuatan otot ekstremitas bawah menjadi faktor dominan yang mempengaruhi kualitas hidup pasien DM tipe 2 dengan durasi >10 tahun.

Kata kunci: DM tipe 2, Durasi DM, DPN, kekuatan otot ekstremitas bawah, kualitas hidup

ABSTRACT

Background: Type 2 diabetes mellitus (DM) is a type of DM with the highest incidence rate than other types. DPN is a common complication of type 2 DM that contributes to decreased lower extremity muscle strength. Hyperglycemia conditions and long duration are suspected to be the triggering factors for DPN which will interfere the patient's quality of life. **Objective:** This study aims to determine the differences in the incidence of DPN, lower extremity muscle strength and quality of life and to determine the dominant factors that affect the quality of life of patients with type 2 DM with a duration of 5-10 years and >10 years. **Methods:** There were 2 groups with each consisting of 121 respondents conducted at Grha Diabetika Surakarta. DPN was checked using the MNSI test, lower extremity muscle strength by the FTSTS test and the WHOQoL questionnaire was used to evaluate the quality of life. **Results:** The type 2 DM group with duration >10 years showed more DPN incidence and decreased lower extremity muscle strength and quality of life compared to the type 2 DM group with a duration of 5-10 years ($p < 0.05$). The lower extremity muscle strength factor is the main factor affecting the quality of life of T2DM patients with duration >10 years. **Conclusion:** Type 2 DM with a duration of more than 10 years will give significant complications to the incidence of DPN, decreased muscle strength and quality of life. Lower extremity muscle strength is the dominant factor affecting the quality of life of type 2 DM patients with a duration of >10 years.

Keywords: DM type 2, DM duration, DPN, lower extremity muscle strength, quality of life

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) adalah penyakit metabolik karena tubuh kekurangan hormon insulin karena gangguan sekresi insulin, hormon insulin atau keduanya (WHO, 1999). Diperkirakan di Indonesia mencapai 10,3 juta jiwa, dimana Indonesia menempati urutan ke 7 dunia. Jenis DM tipe 2 merupakan penyumbang angka terbanyak dimana prevalensinya mencapai 90-95% (ADA, 2018). Komplikasi DM tipe 2 (DMT2) terbanyak adalah *Diabetic Peripheral Neuropathy* (DPN) sekitar 80-90% (Government. & Welfare, 2013). Penelitian di Surakarta melaporkan kasus DPN merupakan komplikasi tertinggi dari DMT2 (Purwanti & Novitasari, 2021). DPN merupakan penyakit yang mempengaruhi saraf perifer, otonom dan spinal (Lestari, 2015). Karakteristik DPN yaitu terbakar, tertusuk, kesemutan, tegang dan tidak hilang dengan berganti posisi tubuh (Tjokroprawiro, 2011). Pada penelitian Young et al (1993) menyatakan bahwa DPN berhubungan dengan durasi DM, didapatkan hasil 20,8% pasien dengan durasi <5 tahun dan 36,8% pasien dengan durasi >10 tahun (Reis et al., 2018).

Berdasarkan penelitian menemukan dalam studi elektrofisiologi bahwa peningkatan keparahan DPN dikaitkan dengan penurunan kekuatan otot ekstremitas bawah pada pasien DM tipe 2. Pada pasien DM tipe 2 disebabkan karena adanya resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas. Resistensi insulin terjadi karena insulin tidak menerima sinyal dan meningkatkan aktivasi jalur degradasi protein dan penurunan fungsi mitokondria sehingga terjadi penurunan kekuatan otot (Andersen, 2012).

World Health Organization (WHO) mendefinisikan (Andersen, 2012) kualitas hidup (QoL) sebagai persepsi individu dalam sistem nilai dan budaya dimana berkaitan dengan tujuan hidup, harapan, standar dan fokus. Durasi DM mempengaruhi kualitas hidup pasien DM tipe 2 karena durasi DM berkaitan dengan berbagai komplikasi DM, diantaranya kejadian DPN dan penurunan kekuatan otot ekstremitas bawah (WHO, 2014). Tetapi para peneliti memberikan

beberapa penjelasan bahwa kualitas hidup merupakan hal yang fluktuatif dan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor (WHO, 2020). Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk meneliti perbedaan antara DPN dan kekuatan otot terhadap kualitas hidup pada pasien DM durasi 5-10 tahun dengan >10 tahun.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan *cross sectional study*. Ijin penelitian ini telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) RSUD Dr.Moewardi dengan No.390/III/HREC/2022. Penelitian ini dilaksanakan di GRHA Diabetika Surakarta. Pengambilan sample menggunakan teknik *purposive sampling* diperoleh 242 responden, dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok DM tipe 2 dengan durasi 5-10 tahun dan pasien DMT2 dengan durasi >10 tahun.

Pada awal penelitian dilakukan penyaringan dengan mempertimbangkan kriteria inklusi terdiri dari pasien mengalami penyakit DM tipe 2, pasien positif DPN, usia lebih dari 40 tahun, pasien tidak mengonsumsi alkohol dan psikotropika, dan pasien bersedia untuk berpartisipasi dalam penelitian. Kriteria eksklusi terdiri dari pasien memiliki riwayat neuromuscular yaitu stroke, ataxia, dan cerebral, pasien memiliki riwayat jantung, pasien tidak mampu berdiri secara mandiri dan pasien tidak memakai alat bantu ekstremitas bawah. Pemeriksaan DPN menggunakan *Michigan Neuropathy Screening Instrument* (MNSI), kekuatan otot ekstremitas bawah dievaluasi dengan *Five Time Sit to Stand* (FTSTS) dan kualitas hidup diperiksa dengan melakukan interview menggunakan *World Organization Measuring Quality of Life BREF* (WHOQOL-BREF). Teknik analisis data menggunakan uji Kolmogorov Smirnov untuk uji normalitas data, uji t-test untuk perbedaan 2 kelompok tentang kejadian DPN, kekuatan otot ekstremitas bawah dan kualitas hidup, dan uji regresi linear berganda untuk mengetahui factor dominan yang

mempengaruhi kualitas hidup pada masing-masing kelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. HASIL

a. 1. Karakteristik responden

Penelitian dilakukan di GRHA Diabetika Surakarta dengan jumlah sample yang didapatkan sebanyak 242 responden yang termasuk dalam kriteria inklusi dan eksklusi. Pada Table 1 menunjukkan bahwa kedua kelompok di dominasi responden dengan usia di atas 50 tahun dan berjenis kelamin wanita. Kelompok DM durasi lebih dari 10 tahun memiliki jumlah responden dengan hipertensi lebih banyak dari pada kelompok DM durasi 5-10 tahun. Pada kedua kelompok rata-rata berstatus menikah dan tidak memiliki riwayat jatuh yaitu lebih dari 50% dari total responden.

Table1. Karakteristik responden penelitian

Karakteristik responden	5-10 tahun (n=121)		Lebih dari 10 tahun (n=121)	
	Mean ± SD	N(%)	Mean ± SD	N(%)
Umur	58,2±8,3		62,6±6,7	
Jenis kelamin				
Laki-laki		41(33,9)		54(44,6)
Wanita		79(65,3)		65(52,7)
Status hipertensi				
Hipertensi		48(39,7)		65(53,7)
Tidak hipertensi		73(60,3)		56(46,3)
Status pernikahan				
Menikah		100(82,6)		88(72,7)
Janda		15(12,4)		24(19,8)
Duda		6(5,0)		9(7,4)
Riwayat jatuh				
Tidak jatuh		94(77,7)		84(69,4)
Satu kali jatuh		21(17,4)		32(26,4)
2/lebih dari 2x jatuh		6(5,0)		5(4,1)
Gula darah puasa	147,2±49,4		149,8±44,5	
Durasi DM	6,6±1,6		14,5±3,7	
BMI	23,7±3,4		23,9±3,1	
Kualitas hidup	68,7±10,3		64,7±10,0	
DPN				
Positif		84(69,4)		94(77,7)
Negatif		37(30,6)		27(22,3)
FTSTS	16,5±9,3		17,9±4,8	

Keterangan: BMI= *Body Mass Index*, DPN= *Diabetic Peripheral Neuropathy*, FTSTS= *Five Time Sit To Start*

Kedua kelompok memiliki kadar gula darah puasa yang tinggi dan BMI dalam kategori

normal. Data menunjukkan bahwa kualitas hidup dari kedua kelompok termasuk dalam kategori baik yaitu antara 60-80 tetapi kelompok durasi>10 tahun lebih rendah dari durasi 5-10 tahun. Pada kedua kelompok menunjukkan lebih dari 60% responden memiliki komplikasi DPN dan kekuatan otot ekstremitas bawah kedua kelompok mengalami penurunan dari nilai normal.

a.2. Uji Normalitas data

Uji normalitas data kelompok DM durasi 5-10 dan kelompok DM durasi >10 tahun menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*.

Tabel 2. Uji Normalitas Data

Variabel	5-10 tahun (n=121)	Lebih dari 10 tahun (n=121)
DPN	0.013	0.004
FTSTS	<0.001	0.041
Kualitas hidup	0.170**	0.199**

***p-value*>0.05 = data berdistribusi normal

Tabel 2 menunjukkan bahwa variabel DPN dan FTSTS berdistribusi tidak normal (*p*<0.05), sedangkan variabel kualitas hidup berdistribusi normal (*p*>0.05). sehingga uji perbedaan DPN dan FTSTS pada kedua kelompok menggunakan uji *Man Whitney*, dan uji perbedaan kualitas hidup antara kedua kelompok menggunakan uji *Independent t-test*.

a.3. Uji perbedaan status DPN, kekuatan otot dan kualitas hidup

Pada tabel 3 menunjukkan ada perbedaan yang signifikan terhadap DPN, kekuatan otot ekstremitas bawah dan kualitas hidup antara pasien yang menderita DM durasi 5-10 tahun dan DM durasi >10 tahun (*p*<0.05).

Tabel 3. Perbedaan status DPN, kekuatan otot ekstremitas bawah dan kualitas hidup antara kelompok DM durasi 5-10 dan DM durasi >10 tahun

Variabel	<i>p-value</i>	Keterangan
<i>Diabetic peripheral Neuropathy</i>	0.013**	Ada perbedaan
Kekuatan otot ekstremitas bawah	0.001**	Ada perbedaan
Kualitas hidup	0.001**	Ada perbedaan

***p-value*<0.05 = signifikan

10 tahun dan DPN tidak mempengaruhi kualitas hidup pasien DM durasi >10 tahun.

a.4. Uji regresi tentang faktor dominan kualitas hidup pada pasien DM durasi 5-10 dan pasien DM durasi >10 tahun

Sebelum dilakukan uji regresi berganda (*multiple regression*), maka kedua kelompok dilakukan uji normalitas data residual. Tabel 4 menunjukkan uji normalitas data residual kualitas hidup pada kedua kelompok adalah $p > 0.05$ sehingga syarat melakukan uji regresi adalah terpenuhi. Sehingga, untuk mengetahui faktor dominan yang mempengaruhi kualitas hidup pada kedua kelompok menggunakan uji regresi linier berganda yang ditunjukkan pada tabel 5 dan 6.

Tabel 4. Uji Normalitas residual data kelompok DM durasi 5-10 dan durasi DM >10 tahun

Variabel	5-10 tahun (n=121)	Lebih dari 10 tahun (n=121)
Data residual	0.452**	0.818**

** p -value > 0.05 = data berdistribusi normal

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada kelompok 1 faktor DPN dan kekuatan otot secara bersama-sama mempengaruhi kualitas hidup pasien sebesar 11.6%. Sedangkan pada kelompok 2 DPN dan kekuatan otot secara bersama-sama mempengaruhi kualitas hidup sebesar 56.6%.

Tabel 5. Uji Linear Regresi Berganda faktor dominan kualitas hidup pada kelompok DM durasi 5-10 dan durasi DM >10 tahun

Kelompok	R	R ²	Adj. R ²	SE of the Estimate
Kelompok 1	0.116	0.013	-0.003	10.339
Kelompok 2	0.566	0.320	0.308	8.339

Pada tabel 6 menunjukkan bahwa pada kelompok 1 DPN dan kekuatan otot ekstremitas bawah tidak sama sekali mempengaruhi kualitas hidup pada kelompok pasien DM durasi 5-10 tahun dengan $p > 0.05$. Sedangkan, pada kelompok 2 (DM durasi >10 tahun), kekuatan otot secara signifikan mempengaruhi kualitas hidup sebesar -1.223 pada kelompok pasien DM durasi lebih dari

Tabel 6 Uji Linear Regresi Linear Berganda

Kel	Model	Unstandardized Coefficients		Sig.	95% CI	
		B	SE		Lower Bound	Upper Bound
1	(constant)	71.943	2.790	0.000	66.419	77.468
	DPN	-0.672	0.881	0.447	-2.416	1.072
	FTSTS	-0.107	0.101	0.290	-0.307	0.092
2	(constant)	85.556	2.962	.000	79.689	91.422
	DPN	.380	.599	.527	-.806	1.566
	FTSTS	-1.223	.173	.000*	-1.565	-.881

b. PEMBAHASAN

Responden penelitian ini sebanyak 242 orang yang menderita DMT2. Berdasarkan hasil penelitian bahwa lebih banyak penderita DMT2 yang berjenis kelamin perempuan. Menurut menyatakan bahwa penyebab wanita lebih banyak menderita DM karena adanya penurunan hormon estrogen yang diakibatkan oleh *menopause* (Chatterjee et al., 2016). Hasil uji univariat karakteristik responden berdasarkan usia didapatkan rerata usia yakni 58-62 tahun. Pada rentang usia tersebut sudah terjadi proses degeneratif. Salah satu proses degeneratif berdampak terhadap resistensi insulin karena menurunnya kemampuan kerja insulin untuk memetabolisme glukosa (Zoungas et al., 2014)

Pada penelitian ini didapatkan hasil responden dengan status hipertensi mendominasi kedua kelompok, tetapi pada kelompok DM durasi lebih dari 10 tahun mempunyai prosentase yang lebih tinggi. Pada penelitian yang dilakukan sebelumnya menyatakan durasi DM >10 tahun, usia di atas 65 tahun dan IMT kategori *overweight* dan obesitas merupakan factor resiko terjadinya hipertensi pada DMT2 (Camastra et al., 2000).

Kedua kelompok mempunyai jumlah responden dengan status tidak jatuh, tetapi kelompok durasi lebih dari 10 tahun memiliki

jumlah responden lebih banyak dengan riwayat jatuh 1 atau lebih dari 2 kali jatuh. Pada pasien DMT2 dengan durasi >10 tahun beresiko tinggi terkena jatuh, dimana hal tersebut yang menjadi tanda bahwa pasien tersebut memiliki kekuatan otot yang buruk. Penelitian menjelaskan pasien dengan DM memiliki resiko jatuh lebih tinggi. Pada hasil penelitian ini didapatkan hasil kedua kelompok memiliki rata-rata gula darah di atas normal yaitu >140 mg/dl. Pada penelitian yang dilakukan menegaskan pada penderita DMT2 memiliki tingkat kadar glukosa darah yang tinggi dibanding dewasa yang sehat (Komalasari, Vongsirinavarat, Hiengkaew, & Nualnim, 2022).

Komplikasi yang banyak terjadi pada penderita DMT2 adalah DPN yang berakibat terhadap angka kesakitan dan kematian bertambah (Purwanti & Novitasari, 2021). DPN mengarah pada sekelompok penyakit mengenai semua tipe saraf seperti saraf sensorik, motorik dan otonom (Feldman et al., 2019). Jika terjadi gangguan sensorik dapat mengakibatkan hilangnya sensasi (Deli, Bosnyak, Pusch, Komoly, & Feher, 2014). Pada kedua kelompok memiliki jumlah responden yang banyak dengan komplikasi DPN, tetapi pada durasi DM lebih dari 10 tahun lebih banyak dibanding durasi 5-10 tahun. Durasi lebih dari 10 tahun memiliki resiko 19 kali lebih tinggi dibandingkan pasien dengan DM <10 tahun (Mildawati, Diani, & Wahid, 2019). Penelitian menjelaskan semakin lama durasi DM maka terjadi DPN semakin tinggi. durasi lebih dari 10 tahun didapatkan hasil 36,8%, sedangkan pada durasi 5-10 tahun didapatkan hasil 20,8% (Komalasari et al., 2022).

Komplikasi dari adanya DPN mengakibatkan adanya gangguan motorik yang mengakibatkan atrofi otot dan deformitas kaki (Deli et al., 2014) Sample penelitian pada kelompok DM dengan durasi 5-10 tahun didapatkan hasil 16,5 detik dan kelompok DM durasi lebih dari 10 tahun didapatkan hasil 17,9 detik dimana angka tersebut naik dari batas normal usia lanjut. Artinya pada pasien dengan DMT2 ini terdapat penurunan kekuatan otot ekstremitas bawah. Pada durasi lebih dari 10 tahun terdapat perubahan fisiologis yang lebih kompleks pada massa otot yang dimanifestasikan berupa kelemahan otot dan atrofi pada

ekstremitas bawah (Andersen, Nielsen, Mogensen, & Jakobsen, 2004).

Pada kelompok DMT2 durasi >10 tahun memiliki kualitas hidup lebih buruk dibanding DMT2 durasi 5-10 tahun. Pasien DMT2 yang memiliki durasi lebih lama telah mengalami komplikasi parah dan akan selalu mengeluh mengenai dirinya yang tidak mampu dalam melakukan aktivitas seperti biasa. Penderita DMT2 dengan durasi lama akan beresiko 11 kali lebih besar memiliki kualitas hidup yang buruk. Penelitian ini selaras dengan bahwa kualitas hidup yang sangat buruk ditemukan pada durasi >10 tahun (Mulia, Diani, & Choiruna, 2019).

Pada uji beda DPN antara kelompok DM durasi 5-10 dan >10 tahun Pada uji beda DPN pada penderita DM durasi 5-10 tahun dan >10 tahun dengan hasil nilai $p=0,013$ ($p<0,05$), menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada kedua kelompok. Dan juga kelompok DM durasi >10 tahun mempunyai jumlah responden dengan positif DPN lebih banyak dari pada kelompok DM durasi 5-10 tahun. Hal ini karean komplikasi mikrovaskuler dan mikrovaskuler dengan durasi yang lama. Sebuah penelitian menemukan prevalensi DPN ekstremitas bawah meningkat 42% setelah 10 tahun dan berdampak pada kualitas hidup pasien DMT2 (Partanen et al., 1995). Penelitian Davies *et al* (2006) yang menemukan bahwa DPN memiliki dampak negatif terhadap kualitas hidup pasien DMT2. Dampak negatif DPN terhadap kualitas hidup dapat diperantarai oleh nyeri, tertusuk dan terbakar. Pasien dengan DPN yang bertambah parah biasanya memiliki komorbiditas yang bertambah (Davies, Brophy, Williams, & Taylor, 2006).

Sedangkan table 3 menunjukkan ada perbedaan yang signifikan tentang kekuatan otot ekstremitas bawah pada kelompok DM durasi 5-10 tahun dan durasi lebih dari 10 tahun ($p<0,05$). Responden pada kelompok DM durasi lebih dari 10 tahun terdeteksi mempunyai kemampuan kekuatan otot ekstremitas bawah lebih rendah dibanding kelompok DM durasi 5-10 tahun. Kekuatan otot menurun seiring bertambah usia dan diperberat apabila memiliki riwayat DM dengan durasi lama. Resistensi insulin pada otot dengan durasi >10 tahun memiliki efek buruk yang substansial pada metabolisme glukosa.

Kurangnya sinyal pada insulin menyebabkan sintesis protein menurun dan peningkatan aktivasi jalur degradasi dan disfungsi mitokondria yang menyebabkan penurunan kekuatan otot. Kirkman (2012) menyatakan kekuatan otot menurun dan tingkat mortality tinggi pada lansia dengan DM durasi >10 tahun di banding <10 tahun. Sehingga durasi >10 tahun pada pasien DMT2 dapat menyebabkan penurunan kondisi lansia yang dapat mempengaruhi kualitas hidup (Alshayban & Joseph, 2020).

Pada uji beda kualitas hidup penderita DM durasi 5-10 dan >10 tahun menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan antara kedua kelompok dengan $p=0,001$. Responden dengan DM durasi 5-10 tahun mempunyai karakteristik kualitas hidup lebih tinggi dari pada responden dengan DM lebih dari 10 tahun. Menurut Kalda, menegaskan kualitas hidup berhubungan signifikan dengan durasi DMT2 (Kalda, Rätsep, Lember, & adherence, 2008). Penelitian Reid & Walker (2009) menegaskan kecemasan dalam kualitas hidup berhubungan signifikan dengan durasi DM (Tulloch-Reid & Walker, 2009).

Penelitian ini menunjukkan bahwa variabel DPN dan kekuatan otot secara bersama-sama mempengaruhi kualitas hidup pasien DM baik dengan durasi 5-10 tahun maupun lebih dari 10 tahun. Tetapi pada kelompok 2 faktor DPN dan kekuatan otot secara bersama-sama mempengaruhi kualitas hidup 5 kali lebih tinggi. Hasil uji regresi tentang faktor dominan yang mempengaruhi kualitas hidup pada kedua kelompok menunjukkan bahwa pada kelompok 1 faktor DPN dan kekuatan otot ekstremitas bawah tidak sama sekali mempengaruhi kualitas hidup pada kelompok pasien DM durasi 5-10 tahun. Pada kelompok 2, kekuatan otot signifikan mempengaruhi kualitas hidup pada kelompok pasien DM durasi lebih dari 10 tahun. Hasil penelitian selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Vongsirinavarat dkk, yang menyatakan bahwa pasien DM secara signifikan terjadi penurunan kekuatan otot ekstremitas bawah yang mengakibatkan penurunan keseimbangan otot dan kualitas hidup (Vongsirinavarat, Mathiyakom, Kraiwong, & Hiengkaew, 2020). Kekuatan otot merupakan faktor yang penting untuk dapat berlangsungnya

aktivitas sehari-hari dengan optimal (R. Hasegawa et al., 2008; Ryuichi Hasegawa et al., 2008). Kondisi hiperglikemia yang berlangsung lama akan mengakibatkan disfungsi sel motorik sehingga menurunkan respon motorik dan kekuatan otot. Penurunan kekuatan otot didominasi pada kekuatan otot sendi ankle baik untuk gerakan plantar fleksi maupun dorsi fleksi (Asada et al., 2017).

Kekuatan otot ekstremitas bawah secara kuantitatif akan mengalami penurunan lebih cepat dibandingkan otot ekstremitas atas dan juga, jika dibandingkan dengan lansia tanpa DM. Pada sebuah studi longitudinal melaporkan bahwa aksi potensial dan amplitudo kekuatan otot ekstremitas bawah akan menurun 3% setiap tahun setelah durasi DM 10 tahun (J et al., 1995). Kondisi ini semakin diperburuk dengan adanya neuropati perifer yang akan menurunkan inkonfigurasi yang terkait dengan hilangnya persarafan axon. Serta densitas dari massa otot akan berkurang yang akan menurunkan kemampuan kontraksi otot (Andersen, 2012). Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan kekuatan otot ekstremitas bawah pada pasien DMT2, diantaranya faktor intrinsik yaitu gangguan metabolisme pada otot pasien DM, gangguan pembuluh darah kapiler maupun vaskular yang meningkatkan kejadian DPN dan kelemahan kekuatan otot (Andersen et al., 2004; Schwartz et al., 2008; Tuttle, Sinacore, Cade, & Mueller, 2011). Resistensi insulin pada otot yang berlangsung lama memiliki efek buruk yang substansial pada metabolisme glukosa. Kurangnya sinyal pada insulin menyebabkan sintesis protein menurun dan peningkatan aktivasi jalur degradasi dan disfungsi mitokondria yang menyebabkan penurunan kekuatan otot. Gangguan metabolisme glukosa dan lipid akan mengurangi aktivitas oksidatif, terjadi penumpukan trigliserida dalam otot rangka dan akumulasi dalam otot rangka disebut volume jaringan adiposa *intermuskular* (IMAT) (Kelley, He, Menshikova, & Ritov, 2002). Produk lipid ini menurunkan kinerja otot dan memiliki korelasi yang sangat kuat dengan neuropati (Kelley et al., 2002). Gangguan fungsional mitokondria akibat patogenesis resistensi insulin pada otot rangka dan metabolisme lipid, yang menyebabkan

ukuran mitokondria menjadi lebih kecil pada pasien DM. Sehingga aktivitas *Nicotinamide Adenine Dinucleotide Hydrogen* (NADH) dan oksigen yang sensitif terhadap *rotenone oksidoreduktase* pada otot rangka menjadi berkurang 40% sekitar pada T2DM. Hal ini merupakan salah satu penyebab menurunnya kekuatan otot ekstremitas bawah pada pasien DMT2 disertai dengan kondisi hiperglikemia yang berkepanjangan (Kelley et al., 2002).

KETERBATASAN PENELITIAN

- a. Kualitas hidup adalah aktivitas bergerak dan dipengaruhi banyak faktor, tetapi penelitian ini hanya melakukan pemeriksaan fisik pada status DPN dan kekuatan otot ekstremitas bawah.
- b. Penelitian ini tidak melibatkan keseimbangan tubuh secara statik maupun dinamik yang kemungkinan mempengaruhi kualitas aktivitas sehari-hari pasien DMT2.
- c. Penelitian ini tidak membedakan kualitas hidup pasien berdasarkan komplikasi mikrovaskuler DM seperti retonopati dan vestibulopathy. Tetapi hanya mengevaluasi komplikasi neuropati.

KESIMPULAN

Penderita DM tipe 2 dengan durasi lebih dari 10 tahun mempunyai resiko tinggi mengalami komplikasi DPN, penurunan kekuatan otot ekstremitas bawah dan penurunan level kualitas hidup. Faktor DPN dan kekuatan otot tidak mempengaruhi kualitas hidup pasien DMT2 dengan durasi 5-10 tahun. Sedangkan faktor kekuatan otot ekstremitas bawah menjadi faktor yang kuat yang akan menurunkan level kualitas hidup pada pasien DMT2 durasi >10 tahun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas hibah penelitian yang diterima dari Riset MU sehingga penelitian ini dapat dilakukan. Terima kasih kepada para responden di Grha Diabetika Surakarta yang telah bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.

REFERENSI

- ADA. (2018). Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care*, 41(Suppl 1), S55-s64. doi:10.2337/dc18-S006
- Alshayban, D., & Joseph, R. (2020). Health-related quality of life among patients with type 2 diabetes mellitus in Eastern Province, Saudi Arabia: A cross-sectional study. *PLoS One*, 15(1), e0227573. doi:10.1371/journal.pone.0227573
- Andersen, H. (2012). Motor dysfunction in diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*, 28 Suppl 1, 89-92. doi:10.1002/dmrr.2257
- ADA. (2018). Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care*, 41(Suppl 1), S55-s64. doi:10.2337/dc18-S006
- Alshayban, D., & Joseph, R. (2020). Health-related quality of life among patients with type 2 diabetes mellitus in Eastern Province, Saudi Arabia: A cross-sectional study. *PLoS One*, 15(1), e0227573. doi:10.1371/journal.pone.0227573
- Andersen, H. (2012). Motor dysfunction in diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*, 28 Suppl 1, 89-92. doi:10.1002/dmrr.2257
- Andersen, H., Nielsen, S., Mogensen, C. E., & Jakobsen, J. (2004). Muscle strength in type 2 diabetes. *Diabetes*, 53(6), 1543-1548. doi:10.2337/diabetes.53.6.1543
- Asada, F., Nomura, T., Tagami, M., Kubota, M., Ohashi, M., & Nomura, M. (2017). Lower-limb muscle strength according to bodyweight and muscle mass among middle age patients with type 2 diabetes without diabetic neuropathy. *J Phys Ther Sci*, 29(7), 1181-1185. doi:10.1589/jpts.29.1181
- Camastra, S., Bonora, E., Del Prato, S., Rett, K., Weck, M., & Ferrannini, E. (2000). Effect of obesity and insulin resistance on resting and glucose-induced thermogenesis in man. EGIR (European Group for the Study of Insulin Resistance). *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*, 23, 1307-1313.

- Chatterjee, S., Peters, S. A., Woodward, M., Mejia Arango, S., Batty, G. D., Beckett, N., . . . Huxley, R. R. (2016). Type 2 Diabetes as a Risk Factor for Dementia in Women Compared With Men: A Pooled Analysis of 2.3 Million People Comprising More Than 100,000 Cases of Dementia. *Diabetes Care*, *39*(2), 300-307. doi:10.2337/dc15-1588
- Davies, M., Brophy, S., Williams, R., & Taylor, A. J. D. c. (2006). The prevalence, severity, and impact of painful diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes. *29*(7), 1518-1522.
- Deli, G., Bosnyak, E., Pusch, G., Komoly, S., & Feher, G. J. N. (2014). Diabetic neuropathies: diagnosis and management. *98*(4), 267-280.
- Feldman, E. L., Callaghan, B. C., Pop-Busui, R., Zochodne, D. W., Wright, D. E., Bennett, D. L., . . . Viswanathan, V. (2019). Diabetic neuropathy. *Nat Rev Dis Primers*, *5*(1), 42. doi:10.1038/s41572-019-0097-9
- Government., A., & Welfare, A. I. o. H. a. (2013). Diabetes and Disability : impairments, activity limitations, participation restrictions and comorbidities *DIABETES SERIES*.
- Hasegawa, R., Islam, M. M., Lee, S. C., Koizumi, D., Rogers, M. E., & Takeshima, N. (2008). Threshold of lower body muscular strength necessary to perform ADL independently in community-dwelling older adults. *Clin Rehabil*, *22*(10-11), 902-910. doi:10.1177/0269215508094713
- Hasegawa, R., Islam, M. M., Lee, S. C., Koizumi, D., Rogers, M. E., & Takeshima, N. J. C. r. (2008). Threshold of lower body muscular strength necessary to perform ADL independently in community-dwelling older adults. *22*(10-11), 902-910.
- J, P., L, N., J, L., E, M., O, S., & M, U. (1995). Natural history of peripheral neuropathy in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*, *333*, 89-94.
- Kalda, R., Rätsep, A., Lember, M. J. P. p., & adherence. (2008). Predictors of quality of life of patients with type 2 diabetes. 21-26.
- Kelley, D. E., He, J., Menshikova, E. V., & Ritov, V. B. (2002). Dysfunction of mitochondria in human skeletal muscle in type 2 diabetes. *Diabetes*, *51*(10), 2944-2950. doi:10.2337/diabetes.51.10.2944
- Komalasari, D. R., Vongsirinavarat, M., Hiengkaew, V., & Nualnim, N. (2022). The Adaptation of Participation Scale Short Simplified Questionnaire into Indonesian Language and the Psychometric Properties in Individuals with Type 2 Diabetes Mellitus with Vestibular Dysfunction. *Rehabil Res Pract*, *2022*, 2565833. doi:10.1155/2022/2565833
- Lestari, D. (2015). *Hubungan antara lama menderit diabetes melitus tipe 2 dengan terjadinya neuropati sensorik diabetik di rsud salatiga*. Universitas Muhammadiyah Surakarta,
- Mildawati, M., Diani, N., & Wahid, A. J. C. C. N. J. (2019). Hubungan usia, jenis kelamin dan lama menderit diabetes dengan kejadian neuropati perifer diabetik. *3*(2), 30-37.
- Mulia, S., Diani, N., & Choiruna, H. P. J. C. C. N. J. (2019). Perbandingan Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Berdasarkan Lama Menderit. *3*(2), 46-51.
- Partanen, J., Niskanen, L., Lehtinen, J., Mervaala, E., Siitonen, O., & Uusitupa, M. J. N. E. J. o. M. (1995). Natural history of peripheral neuropathy in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *333*(2), 89-94.
- Purwanti, O. S., & Novitasari, E. (2021). The correlation of knowledge of prevention with neuropathy treatment in diabetes mellitus patients in Sukoharjo regency. *Bali Medical Journal*, *10*(3), 1342-1346.
- Reis, J. P., Allen, N. B., Bancks, M. P., Carr, J. J., Lewis, C. E., Lima, J. A., . . . Schreiner, P. J. (2018). Duration of Diabetes and Prediabetes During Adulthood and

- Subclinical Atherosclerosis and Cardiac Dysfunction in Middle Age: The CARDIA Study. *Diabetes Care*, 41(4), 731-738. doi:10.2337/dc17-2233
- Schwartz, A. V., Vittinghoff, E., Sellmeyer, D. E., Feingold, K. R., de Rekeneire, N., Strotmeyer, E. S., . . . Harris, T. B. (2008). Diabetes-related complications, glycemic control, and falls in older adults. *Diabetes Care*, 31(3), 391-396. doi:10.2337/dc07-1152
- Tjokroprawiro, A. (2011). Hidup sehat dan bahagia bersama diabetes, edisi revisi ke 3. In: Jakarta. PT Gramedia Pustakan Utama.
- Tulloch-Reid, M., & Walker, S. J. W. i. m. j. (2009). Quality of life in Caribbean youth with diabetes. 58(3).
- Tuttle, L. J., Sinacore, D. R., Cade, W. T., & Mueller, M. J. (2011). Lower physical activity is associated with higher intermuscular adipose tissue in people with type 2 diabetes and peripheral neuropathy. *Phys Ther*, 91(6), 923-930. doi:10.2522/ptj.20100329
- Vongsirinavarat, M., Mathiyakom, W., Kraiwong, R., & Hiengkaew, V. (2020). Fear of Falling, Lower Extremity Strength, and Physical and Balance Performance in Older Adults with Diabetes Mellitus. *Journal of diabetes research*, 2020, 8573817. doi:10.1155/2020/8573817
- WHO. (1999). Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications. *Part 1: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*.
- WHO. (2014). WHO global report on falls prevention in older age. *Ageing and Life Course, Family and Community Health*. <https://extranet.who.int/agefriendlyworld/wp-content/uploads/2014/06/WHO-Global-report-on-falls-prevention-in-older-age.pdf>
- WHO. (2020). WHOQOL: Measuring Quality of Life. *Indonesian_WHOQOL-BREF*. <https://www.who.int/tools/whoqol/whoqol-bref/docs/default-source/publishing-policies/whoqol-bref/indonesian-whoqol-bref>
- Zoungas, S., Woodward, M., Li, Q., Cooper, M. E., Hamet, P., Harrap, S., . . . Chalmers, J. (2014). Impact of age, age at diagnosis and duration of diabetes on the risk of macrovascular and microvascular complications and death in type 2 diabetes. *Diabetologia*, 57(12), 2465-2474. doi:10.1007/s00125-014-3369-7