

DIABETES MELITUS MENURUNKAN KEKUATAN OTOT BERDASARKAN TIMED UP AND GO (TUG) TEST PADA INDIVIDU DENGAN USIA DAN GENDER YANG SAMA DI MALANG RAYA

Geyfa Yasqi Alfisyahr, Fenti Kusumawardhani Hidayah, Rahma Triliana*

*Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan: Sarkopenia adalah penurunan kekuatan otot yang dapat terjadi lebih cepat pada pasien dengan Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2). Sarkopenia dapat dideteksi dengan pemeriksaan aktifitas fisik, seperti *timed-up and go test* (TUG test). Namun belum ada penelitian yang dilakukan di Malang Raya pada individu dengan usia dan gender yang disamakan.

Metode: Penelitian dengan studi *Cross-Sectional*. Responden penelitian dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu DMT2 dan sehat dengan usia dan gender yang sama. Masing-masing kelompok akan dilakukan pemeriksaan kekuatan otot menggunakan *TUG test* dan dilakukan juga pemeriksaan *tanda vital pre dan post TUG*. Data dianalisis dengan uji *Independent T-Test* dan *Mann-Whitney* untuk data *TUG test*, dan *Paired T-test* dan *Wilcoxon* untuk *tanda vital pre dan post TUG*. Dan dilanjutkan dengan uji korelasi *Pearson* dan *Spearman* dengan tingkat signifikansi $p < 0.05$.

Hasil dan Pembahasan: Didapatkan perbedaan signifikan pada hasil TUG ($p=0.004$), MAP (Mean Arterial Pressure) pre dan post TUG ($p=0.013$), dan HR pre dan post TUG ($p=0.011$) pada kelompok DMT2 dan sehat. Adanya perbedaan signifikansi disebabkan oleh kondisi DMT2 dapat menyebabkan penurunan kekuatan dan massa otot serta kerusakan pada pembuluh darah perifer.

Kesimpulan: DMT2 menyebabkan penurunan kekuatan otot yang dideteksi dengan TUG test pada individu dengan usia dan gender yang sama di Malang Raya.

Kata Kunci: *Diabetes Melitus; Sarkopenia; Frailty Syndrome; Timed Up and Go Test; Tanda Vital pre dan post TUG test.*

Korespondensi:

Rahma Triliana,

Jl. MT. Haryono 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144

e-mail: rahmatriliana@unisma.ac.id

DIABETES MELLITUS REDUCE MUSCLE STRENGTH BASED ON THE TIMED UP AND GO (TUG) TEST IN INDIVIDUALS WITH SIMILAR AGE AND GENDER IN MALANG REGION

Geyfa Yasqi Alfisyahr, Fenti Kusumawardhani Hidayah, Rahma Triliana*

*Faculty of Medicine, Islamic University of Malang

ABSTRACT

Introduction: Sarcopenia is a decrease in muscle strength that can occur rapidly in patients with Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM). Sarcopenia can be detected by physical activity examinations, such as the *timed-up and go test* (TUG test). However, there has been no research conducted in Malang Region on individuals with similar age and gender.

Methods: In regards to physical activity, a cross-sectional research study was conducted were divided into 2 groups, namely T2DM and healthy with the same age and gender. Each group will be tested for muscle strength using the TUG test and also check the vital signs pre and post TUG. Data were analyzed by Independent T-Test and Mann-Whitney test for TUG test data, and Paired T-test and Wilcoxon for pre and post TUG vital signs. And continued with the Pearson and Spearman correlation test with a significance level of $p < 0.05$.

Results and Discussion: There were significant differences in TUG results ($p=0.004$), pre and post TUG MAP (Mean Arterial Pressure) ($p=0.013$), and pre and post TUG HR ($p=0.011$) in the T2DM and healthy groups. The difference in significance caused by T2DM conditions can cause a decrease in strength and muscle mass as well as damage to peripheral blood vessels.

Conclusion: T2DM causes a decrease in muscle strength as detected by the TUG test in individuals of the same age and gender in Malang Raya.

Keywords: *Diabetes Mellitus; Sarcopenia; Frailty Syndrome; Timed Up and Go Test, Pre and Post TUG Vital Sign*

Correspondence:

Rahma Triliana,

Jl. MT. Haryono 193 Malang, East Java, Indonesia, 65144

e-mail: rahmatriliana@unisma.ac.id

PENDAHULUAN

Sarkopenia adalah kondisi berkurangnya massa otot rangka dan fungsi otot secara progresif, yang dapat mengakibatkan disabilitas, penurunan kualitas hidup, dan kematian¹. Sarkopenia dapat terjadi akibat proses penuaan dan kebiasaan hidup seperti status nutrisi, konsumsi alkohol, merokok, dan kurangnya aktivitas fisik². Adanya penyakit kronis seperti DMT2 yang ditandai dengan hiperglikemia juga berperan pada terjadinya sarkopenia³. Di Indonesia, diperkirakan prevalensi sarkopenia sebesar 9,1% (7,4% pada pria dan 1,7% pada wanita), yang dapat meningkat tiap tahunnya⁴. Sarkopenia merupakan dasar terjadinya *frailty syndrome* (FS). FS adalah sindroma klinis yang meliputi kelemahan, kelelahan, kelambatan berjalan, aktifitas fisik yang rendah, dan penurunan berat badan⁵. Di Indonesia, prevalensi *frailty syndrome* pada lansia mencapai 25%⁶. Adanya FS ini dapat menyebabkan penurunan kemampuan fisik atau physical fitness individu.

Physical fitness atau kemampuan fisik adalah kemampuan seseorang melakukan kegiatan sehari-hari secara efisien. Salah satu faktor yang mempengaruhi physical fitness adalah kekuatan otot, yang dapat diukur dengan Timed up and go test (TUG test)⁷. Orang dengan risiko jatuh yang tinggi akan memiliki hasil TUG test yang lama, dan begitu juga sebaliknya. Ada hubungan yang selaras antara risiko jatuh dengan kekuatan/massa otot, dimana semakin lemah kekuatan otot, maka akan semakin tinggi risiko jatuh^{8,9}.

Pada saat melakukan aktifitas fisik, secara fisiologis tubuh akan melakukan perubahan pada sistem kardiovaskular dan respirasi sehingga mengubah tanda-tanda vital seperti tekanan darah, nadi, frekuensi nafas dan suhu. Saat individu melakukan test aktifitas fisik, termasuk saat melakukan TUG test, konsumsi oksigen dan ventilasi paru total akan meningkat sesuai dengan derajat kerja fisiknya¹⁰. Sampai saat ini, belum ada penelitian yang meneliti tentang hubungan TUG test dengan DMT2, demikian pula dengan hubungan perubahan tanda vital pre dan post TUG test pada individu dengan dan tanpa DMT2 pada usia dan gender yang sama. Maka perlu adanya penelitian yang mengkaji mengenai hasil pemeriksaan TUG test dan Tanda Vital pre dan post TUG test pada individu DMT2 dan sehat dengan usia dan gender yang sama.

METODE PENELITIAN

Desain, Waktu, dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara *Descriptive-analytic* dengan pendekatan *Cross-sectional* untuk membuktikan bahwa DMT2 berperan pada perubahan hasil TUG test & tanda vital pre dan post TUG test. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-April 2021 yang dilakukan di Universitas Islam Malang, RSI UNISMA, dan rumah masing-

masing responden yang tersebar di Malang Raya. Penelitian ini telah disetujui Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Islam Malang dengan nomor sertifikat No.014/LE.003/XII/01/2020.

Pengelompokan Sampel Penelitian

Responden penelitian dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok DMT2 dan sehat berdasarkan konsentrasi gula darah acak (GDA) dan/atau HbA1c. Kelompok DMT2 ialah individu yang memiliki konsentrasi GDA >200 mg/dl dan/atau HbA1c $\geq 6,5\%$, sedangkan untuk kelompok sehat adalah individu dengan konsentrasi GDA ≤ 200 mg/dl dan/atau HbA1c <6,5%. Pemeriksaan gula darah acak dilakukan menggunakan *Glucose-meter*, sedangkan untuk HbA1c dilakukan dengan cara mengambil sampel darah vena pasien yang selanjutnya dilakukan pemeriksaan laboratorium di RSI UNISMA. Data responden kelompok DMT2 didapatkan dari rekam medis RSI UNISMA, Puskesmas dan studi sebelumnya. Selanjutnya mencari responden sehat sesuai usia dan jenis kelamin yang sama dengan kelompok DMT2. Pembagian kelompok penelitian seperti pada **Gambar 1**. Adapun rumus penghitungan sampel sebagai berikut:

$$n = \frac{Z^2 1-\alpha/2 \cdot p(1-p)}{d^2}$$

Keterangan:

n : jumlah sampel

$Z_{1-\alpha/2}$: nilai Z untuk tingkat kepercayaan

p : proporsi variabel yang diteliti (bisa diperoleh dari penelitian sebelumnya)

d : presisi (margin of error dalam memperkirakan proporsi) misalnya 10%(0,1), 5%(0,05).

Penelitian ini dilakukan dengan *Cross-sectional Study* dengan tingkat kepercayaan satu arah sebesar 80%, variabilitas maksimal ($P=0.5$), dan presisi $\pm 10\%$ maka hasil penghitungan sampelnya adalah $n=40$ (masing-masing kelompok)

$$n \text{ total} = 40 \times 2 = 80$$

Inform Consent Pra Penelitian

Inform consent penelitian ini disesuaikan dengan standar WHO-CIOMS 2016 yang bertujuan untuk meminta persetujuan pra penelitian pada responden penelitian baik wanita maupun pria usia >40 tahun dengan DMT2 dan sehat. Untuk memilih responden dilakukan dengan pengisian *inform concent*, kuesioner *pre-research* dan kuesioner COVID 19 melalui via telepon guna mengurangi penularan COVID 19.

Pengambilan Data Penelitian

Peneliti mendatangi rumah responden untuk melakukan pengisian kuesioner. Peneliti menanyakan kuesioner riwayat makan, aktivitas fisik dan pengobatan. Responden yang masuk kriteria inklusi dan eksklusi dilakukan pemeriksaan lanjutan.



Gambar 1. Alur penentuan kelompok penelitian

Keterangan: Gambar 1 menunjukkan alur penentuan kelompok penelitian (DMT2 dan sehat) melalui kriteria inklusi dan eksklusi penelitian

Pemeriksaan *Timed Up and Go Test*

Pemeriksaan kekuatan aktifitas fisik yang dilakukan dengan menghitung waktu yang dibutuhkan oleh responden untuk berdiri dari posisi duduk, berjalan 3m kedepan, dan kembali lagi ke kursi untuk duduk kembali.

Pemeriksaan Tanda Vital *Pre dan Post TUG test*

Tanda vital dari responden akan diukur pada saat sebelum melakukan TUG test dan sesudah melakukan TUG test. Tanda vital yang diukur antara lain suhu, frekuensi nafas, denyut nadi, dan tekanan darah.

Analisis Data Statistik

Data dianalisa menggunakan program SPSS. Signifikansi yang digunakan $p < 0.05$. Hasil analisa data didapatkan melalui uji statistik *independent t-test*, *mann whitney*, *paired t-test*, *wilcoxon* dan *chi-square* dilanjutkan uji korelasi *pearson* dan *spearman* antara TUG test dan tanda vital *post TUG test*.

HASIL DAN ANALISA DATA

Karakteristik Responden

Pada penelitian ini didapatkan 60 sampel yang memenuhi kriteria inklusi. Karakteristik responden yang diamati kadar GDA dengan *glucose-meter*, HbA1c, usia, jenis kelamin, pekerjaan, riwayat makan, riwayat aktivitas, lama menderita DMT2, kepatuhan berobat, jenis konsumsi OAD, dan riwayat kontrol seperti **Tabel 1**¹¹.

Kadar gula darah acak *glucose-meter* pada kelompok DMT2 didapatkan rata-rata 267,06 mg/dL dan rata-rata kelompok sehat 108,71 mg/dL. Rata-rata kadar HbA1c 10,22 pada kelompok DMT2 dan 5,78 pada kelompok sehat. Selanjutnya karakteristik responden diuji menggunakan *independent t-test* dan menunjukkan beda signifikan dengan nilai $p < 0.05$.

Responden penelitian didominasi oleh jenis kelamin perempuan sebanyak 25 orang (78,1%) pada kelompok DMT2 dan 25 orang (89,3%) pada kelompok sehat, hasil uji statistik tidak didapatkan beda signifikan dengan nilai $p > 0.05$. Rata-rata usia responden untuk kelompok DMT2

Tabel 1. Karakteristik Responden Penelitian

No	Karakteristik Responden	Kelompok Penelitian				<i>p</i>	
		Kelompok Sehat (n=28)	Kelompok DMT2 (n=32)	Normalitas Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk			
				Sehat	DMT2	<i>Independent T-Test</i>	<i>Chisquare</i>
1	Usia*			0.200/0.705	0.200/0.719	0.634	-
2	Jenis Kelamin**						0.247
	Laki-laki	3 (10,7%)	7 (21,9%)				
	Perempuan	25 (89,3%)	25 (78,1%)				
3	GDA (mg/dL)*	108,71±22,36	267,06±112,40	0.200/0.921	0.081/0.130	0.000	-
4	HbA1c*	5,78±0,377	10,22±2,492	0.008/0.063	0.083/0.111	0.000	-
5	Riwayat Aktivitas**						0.042
	Berat	0 (0,0%)	0 (0,0%)				
	Sedang	12 (42,9%)	6 (18,8%)				
	Ringan	16 (57,1%)	26 (81,3%)				

Keterangan: Karakteristik responden penelitian didapatkan dari hasil pemeriksaan laboratorium dan wawancara dengan kuesioner aktivitas fisik dari Baecke *et al.*, 1982. Data ditulis dalam rata-rata±simpangan deviasi dan persentase dari total dalam kelompok. *Uji komparasi karakteristik responden menggunakan independent t-test dengan signifikansi $p<0.05$. ** Uji komparasi karakteristik responden menggunakan chi-square dengan nilai $p<0.05$.¹¹

adalah 60,84 tahun dan kelompok sehat adalah 59,86 tahun dengan nilai $p>0.05$, yang artinya tidak berbeda signifikan.

Karakteristik aktivitas fisik dibagi menjadi tiga kategori, yaitu ringan, sedang dan berat. Sebagian besar responden beraktivitas fisik ringan 26 (81,3%) pada kelompok DMT2 dan 16 (57,1%) pada kelompok sehat. Nilai karakteristik aktivitas fisik $p<0.05$, yang artinya terdapat beda signifikan.

Hasil Uji Komparasi TUG Test pada Kelompok DMT2 dan Sehat

Hasil uji komparasi menggunakan *independent t-test* untuk data responden laki-laki dan seluruh responden, sedangkan untuk data responden wanita menggunakan uji komparasi *Mann-Whitney*. Uji komparasi ini dilakukan untuk mengetahui beda

signifikan nilai TUG test pada individu DM tipe 2 dan sehat yang tercantum dalam **Tabel 2**. Pada perempuan menunjukkan beda signifikan dengan nilai p 0,016<0.05. Pada laki-laki tidak menunjukkan beda signifikan dengan nilai p 0,075>0.05. Sedangkan pada semua subjek menunjukkan hasil signifikan dengan nilai p 0,004<0.05.

Hasil Uji Komparasi Tanda Vital Pre dan Post TUG Test Responden Perempuan

Hasil uji komparasi menggunakan *independent t-test* dan *Mann-Whitney*. Uji komparasi ini dilakukan untuk mengetahui beda signifikan nilai TUG test pada individu DMT2 dan sehat kelompok jenis kelamin perempuan yang tercantum dalam **Tabel 3**. Pada semua parameter didapatkan hasil $p>0.05$, yang berarti tidak menunjukkan hasil yang signifikan.

Tabel 2. Hasil Uji Komparasi TUG Test

Variabel Penelitian	Kelompok Penelitian		Normalitas Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk	p
	Kelompok Sehat	Kelompok DMT2		
TUG Test Perempuan (s)*	(n= 25)	(n= 25)	0.011/0.001	0.016
Rata-rata	12±1,53	14,31±3,91		
TUG Test Laki-laki (s)**	(n= 3)	(n= 7)	0.200/0.810	0.075
Rata-rata	10,33±1,7	13,47±2,1		
TUG Test semua subyek (s)**	(n= 28)	(n= 32)	0.200/0.020	0.200/0.020
Rata-rata	11,44±1,77	14,12±3,61		0.004

Keterangan: Hasil uji komparasi TUG test kelompok Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) dan kelompok sehat pada perempuan dan semua subyek didapatkan beda signifikan dengan nilai $p<0.05$. Sedangkan pada laki-laki tidak menunjukkan beda signifikan dengan nilai $p>0.05$. Data ditulis dalam rata-rata±simpangan deviasi dan persentase dari total dalam kelompok. *Uji komparasi menggunakan Mann-whitney. **Uji komparasi menggunakan independent t-test.

Tabel 3. Hasil Uji Komparasi Tanda Vital Pre dan Post TUG Test Responden Perempuan

Variabel Penelitian	Kelompok Penelitian		Normalitas Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk		p	
	Kelompok Sehat	Kelompok DMT2	Sehat	DMT2	Sehat	DMT2
MAP Pre dan Post TUG (mmHg)*	(n= 25)	(n= 25)			0.123	0.113
Rata-rata MAP pre	99,15±7,89	107,87±12,22	0.085/0.149			
Rata-rata MAP post	100,85±10,14	111,6±12,37	0.167/0.052			
HR Pre dan Post TUG test (x/menit)*	(n= 25)	(n= 25)			0.057	0.269
Rata-rata HR pre	79,64±5,53	89,48±15,19	0.02/0.157			
Rata-rata HR post	81,08±12,76	91,52±14,58	0.200/0.220			

Keterangan: Hasil uji komparasi tanda vital pre dan post TUG test pada responden perempuan tidak mendapatkan hasil yang signifikan dengan nilai $p > 0.05$. Data ditulis dalam rata-rata±simpangan deviasi dan persentase dari total dalam kelompok.

*Uji komparasi menggunakan *Paired T-Test*. **Uji komparasi menggunakan *Wilcoxon*.

Hasil Uji Komparasi Tanda Vital Pre dan Post TUG Test Responden Laki-Laki

Hasil uji komparasi menggunakan *independent t-test* dan *Mann-Whitney*. Uji komparasi ini dilakukan untuk mengetahui beda signifikan nilai TUG test pada individu DMT2 dan sehat kelompok jenis kelamin laki-laki yang tercantum dalam **Tabel 4**. Didapatkan hasil beda signifikan pada MAP pre dan post TUG test kelompok DMT2 dengan nilai $p = 0.023$.

Hasil Uji Komparasi Tanda Vital Pre dan Post TUG Test Seluruh Responden

Hasil uji komparasi menggunakan *independent t-test* dan *Mann-Whitney*. Uji komparasi ini dilakukan untuk mengetahui beda signifikan nilai TUG test pada individu DM tipe 2 dan sehat yang tercantum dalam **Tabel 5**. Didapatkan hasil beda signifikan pada MAP pre dan post TUG test kelompok DMT2 dengan nilai $p = 0.047$, dan HR pre dan post TUG test kelompok sehat dengan nilai $p = 0,024$.

Hasil Uji Korelasi TUG Test dan MAP Post TUG Test

Hasil uji korelasi menggunakan *pearson correlations* dan *spearman correlations* untuk

mengetahui hubungan signifikan antara TUG test dengan MAP Post TUG test pada kelompok DMT2 dan sehat yang tercantum dalam **Tabel 6**. Hasil uji menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara TUG test dan MAP Post TUG test baik pada perempuan, laki-laki maupun semua subyek. Pada perempuan besar nilai $r = 0.114$ yang artinya sangat lemah dan searah. Pada laki-laki besar nilai $r = -0.314$ yang artinya sedang dan tidak searah. Sedangkan pada semua subyek besar nilai $r = 0.020$ yang artinya sangat lemah dan searah.

Hasil Uji Korelasi TUG Test dan HR Post TUG Test

Hasil uji korelasi menggunakan *pearson correlations* dan *spearman correlations* untuk mengetahui hubungan signifikan antara TUG test dengan HR Post TUG test pada kelompok DMT2 dan sehat yang tercantum dalam **Tabel 7**. Hasil uji menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara TUG test dan HR Post TUG test baik pada perempuan, laki-laki maupun semua subyek. Pada perempuan besar nilai $r = 0.118$ yang artinya sangat lemah dan searah. Pada laki-laki besar nilai $r = -0.161$ yang artinya sangat lemah dan tidak searah. Sedangkan pada semua subyek besar nilai $r = 0.119$ yang artinya sangat lemah dan searah.

Tabel 4. Hasil Uji Komparasi Tanda Vital Pre dan Post TUG Test Responden Laki-Laki

Variabel Penelitian	Kelompok Penelitian		Normalitas Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk		p	
	Kelompok Sehat	Kelompok DMT2	Sehat	DMT2	Sehat	DMT2
MAP Pre dan Post TUG test (mmHg)*	(n= 3)	(n= 7)			0.761	0.023
Rata-rata MAP pre	104,44±8,31	101,29±8,95	0.200/0.965			
Rata-rata MAP post	106,67±9,81	104,76±10,96	0.095/0.415			
HR Pre dan Post TUG test (x/menit)*	(n= 3)	(n= 7)			0.083	0.140
Rata-rata HR pre	82±1,63	91,43±13,08	0.200/0.538			
Rata-rata HR post	88±11,31	94,29±10	0.200/0.254			

Keterangan: Hasil uji komparasi tanda vital pre dan post TUG test pada responden laki-laki didapatkan nilai yang signifikan pada MAP pre dan post TUG test kelompok DMT2 dengan nilai $p < 0.05$. Untuk uji komparasi lainnya tidak mendapatkan hasil yang signifikan dengan nilai $p > 0.05$. Data ditulis dalam rata-rata±simpangan deviasi dan persentase dari total dalam kelompok. *Uji komparasi menggunakan *Paired T-Test*. **Uji komparasi menggunakan *Wilcoxon*.

Tabel 5. Hasil Uji Komparasi Tanda Vital Pre dan Post TUG Test Seluruh Responden

Variabel Penelitian	Kelompok Penelitian		Normalitas Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk		p	
	Kelompok Sehat	Kelompok DMT2	Sehat	DMT2	Sehat	DMT2
MAP Pre dan Post TUG test (mmHg)*	(n= 28)	(n= 32)			0.127	0.047
Rata-rata MAP pre	99,71±8,11	106,43±11,9	0.120/0.268	0.200/0.409		
Rata-rata MAP post	101,48±10,26	110,1±12,4	0.09/0.03	0.200/0.817		
HR Pre dan Post TUG test (x/menit)*	(n= 28)	(n= 32)			0.024	0.135
Rata-rata HR pre	79,89±5,30	89,91±14,78	0.001/0.062	0.200/0.569		
Rata-rata HR post	81,82±12,8	92,13±13,76	0.056/0.315	0.200/0.548		

Keterangan: Hasil uji komparasi tanda vital pre dan post TUG test pada seluruh responden didapatkan nilai yang signifikan pada MAP dan sistole pre dan post TUG test kelompok DMT2 dengan nilai $p < 0.05$, dan HR pre dan post TUG test kelompok sehat dengan nilai $p < 0.05$. Untuk uji komparasi lainnya tidak mendapatkan hasil yang signifikan dengan nilai $p > 0.05$. Data ditulis dalam rata-rata±simpangan deviasi dan persentase dari total dalam kelompok. *Uji komparasi menggunakan Paired T-Test. **Uji komparasi menggunakan Wilcoxon.

PEMBAHASAN

Karakteristik Responden Penelitian

Pada penelitian ini terdapat 10 responden laki-laki dan 50 responden wanita yang berdomisili di Malang Raya, responden dibagi menjadi dua kelompok yakni responden dengan DMT2 dan sehat yang masing-masing memiliki pasangan yang usia dan jenis kelaminnya disamakan (*sex and age match*). Pembagian kelompok DMT2 dan sehat didasarkan oleh pemeriksaan HbA1c. Jumlah sampel yang diperoleh adalah 60 sampel yang terdiri dari 32 sampel DMT2 dan 28 sampel sehat. Didapatkan hasil yang signifikan pada Analisa statistik HbA1c kelompok DMT2 dan sehat.

Karakteristik jenis kelamin responden pada penelitian tidak didapatkan perbedaan yang signifikan. Hal ini dikarenakan pada penelitian ini terdapat *sex matching* antara kelompok DMT2 dan sehat. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Trisnawati dan

Setyorogo (2013) dimana pada penelitian tersebut tidak didapatkan hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian DMT2¹². Menurut Komariah dan Rahayu (2020), prevalensi kejadian DMT2 pada perempuan berisiko lebih tinggi daripada laki-laki dikarenakan pada perempuan terdapat peluang peningkatan indeks massa tubuh yang lebih besar daripada laki-laki¹³. Peningkatan indeks massa tubuh yang lebih besar pada wanita diakibatkan oleh adanya sindroma siklus bulanan dan pasca-menopause yang menyebabkan distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi¹⁴.

Karakteristik aktivitas fisik responden pada penelitian ini didapatkan hasil yang signifikan antara kelompok DMT2 dan sehat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Trisnawati dan Setyorogo (2013) dimana pada penelitian tersebut didapatkan ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kejadian DMT2¹². Aktivitas fisik dapat menurunkan kejadian

Tabel 6. Hasil Uji Korelasi TUG Test dengan MAP dan HR Post TUG Test

			MAP post TUG	HR post TUG
Perempuan**	TUG Test	Pearson Correlation	0.114	0.118
		Sig. (2-tailed)	0.431	0.415
		N	50	50
Laki-laki*	TUG Test	Pearson Correlation	-0.314	-0.161
		Sig. (2-tailed)	0.376	0.658
		N	10	10
Semua Subjek*	TUG Test	Pearson Correlation	0.020	0.119
		Sig. (2-tailed)	0.879	0.364
		N	60	60

Keterangan: Untuk uji korelasi, tidak didapatkan nilai yang signifikan antara TUG dengan MAP post TUG maupun HR post TUG. *Uji korelasi dengan *pearson correlation*. **Uji korelasi dengan *spearman correlation*.

DMT2 dikarenakan dengan melakukan aktivitas fisik, insulin akan semakin meningkat sehingga kadar gula dalam darah akan berkurang ¹². Dan juga, apabila seseorang melakukan aktivitas fisik, glukosa yang ada di dalam darah akan diubah menjadi energi melalui mekanisme fosforilasi oksidatif yang dilakukan oleh otot, sehingga kadar insulin akan meningkat dan kadar gula darah akan menurun ¹⁵.

Peran Diabetes Mellitus Tipe 2 Terhadap Hasil Pemeriksaan TUG Test

Berdasarkan hasil penelitian ini rata-rata nilai TUG test kelompok sehat sebesar 11,44 s dan kelompok DMT2 sebesar 14,12 s. Hasil analisa statistik TUG test pada DMT2 dan sehat menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan nilai $p=0.004$. Hal ini menunjukkan bahwa DMT2 berperan terhadap perubahan hasil pemeriksaan TUG test.

Dari hasil penelitian ini, didapatkan hasil TUG test kelompok sehat lebih cepat dibandingkan hasil kelompok DMT2. Ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jannah (2021), dimana pada penelitian didapatkan bahwa adanya hubungan antara penurunan kekuatan otot dengan pasien DMT2 ¹⁶. Penelitian yang dilakukan oleh Vinik et al (2017) juga menyatakan bahwa penyakit DM dapat memperparah risiko jatuh pada lansia .

Melambatnya hasil pemeriksaan TUG test pada kelompok DMT2 diakibatkan oleh adanya penurunan kekuatan dan massa otot. Turunnya kekuatan dan massa otot pada individu DMT2 diakibatkan oleh kondisi resistensi insulin pada DMT2 yang dapat menghambat pertumbuhan otot dan pembentukan protein, serta meningkatkan degradasi otot ¹⁷. Hal lain yang menyebabkan turunnya kekuatan dan massa otot individu DMT2 adalah kondisi inflamasi yang disebabkan oleh penuaan, keadaan ini menyebabkan terjadinya peningkatan IL-6 dan IL-1 yang akan meningkatkan degradasi protein otot skeletal ¹⁸.

Selain itu, kekuatan dan massa otot juga dipengaruhi oleh kondisi hiperglikemi kronis yang menyebabkan meningkatnya kadar kortisol melalui pengaktifan *Sympathetic Nervous System* (SNS) dan *Hypothalamic-Pituitary-Adrenal axis* (HPA) ¹⁹.

Pada penelitian ini, karakteristik aktivitas fisik berpengaruh pada nilai TUG test. Hasil uji korelasi pada penelitian ini menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai $p=.005$ dan $r=-.365$. Korelasi antara nilai TUG dengan aktivitas fisik berkorelasi sedang dan memiliki hubungan negatif, yang berarti semakin tinggi nilai TUG test, semakin rendah aktivitas fisik responden.

Peran Diabetes Mellitus Tipe 2 Terhadap Tanda Vital Pre dan Post TUG Test

Untuk tekanan darah, analisa statistik MAP *pre* dan *post* TUG test, didapatkan perbedaan antara kelompok DMT2 dengan kelompok sehat. MAP *pre* dan *post* TUG test kelompok DMT2 menunjukkan

hasil yang signifikan dengan nilai $p=0.047$, sedangkan untuk kelompok sehat tidak menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai $p=0.127$.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Winta, Setiyorini, dan Wulandari (2018), dimana pada penelitian tersebut didapatkan bahwa adanya hubungan antara kadar gula darah dengan tekanan darah ²⁰. Tetapi berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Raphaeli (2017), yang mendapatkan hasil bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar gula darah sewaktu dengan tekanan darah sistolik dan diastolik ²¹. Kondisi DMT2 dapat meningkatkan tekanan darah, karena kondisi resistensi insulin dan hiperinsulinemia pada penderita DMT2 dapat menyebabkan peningkatan resistensi vaskular perifer dan kontraktilitas otot polos vaskular melalui respon berlebihan terhadap norepinefrin dan angiotensin II ²⁰. Hal lain yang berpengaruh terhadap peningkatan tekanan darah pada pasien DMT2 adalah pada pasien DMT2, kondisi hiperglikemia dapat memicu disfungsi endotel dikarenakan adanya over ekspresi fibronektin dan kolagen IV ²².

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa Diabetes Mellitus Tipe 2 berperan pada peningkatan hasil TUG test, perubahan MAP *pre* dan *post* TUG test, dan perubahan Sistol *pre* dan *post* TUG test individu dengan usia dan jenis kelamin yang sama di Malang Raya.

SARAN

Berdasarkan penelitian ini, maka saran peneliti guna perbaikan penelitian lanjutan adalah:

1. Menambah responden menjadi >80 orang dengan komposisi yang sama antar kelompok untuk mendapatkan signifikansi yang lebih baik.
2. Memperkecil rentang usia *matching* antar individu.
3. Melakukan penelitian lanjutan untuk mencari hubungan antara HR dengan DM tipe 2.
4. Memastikan responden dalam keadaan sehat.
5. Menambah kuesioner riwayat pengobatan yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada IOM FK UNISMA, dan tim kelompok penelitian yang telah membantu penelitian ini dan drh. Muhammad Zainul Fadli, M.Kes sebagai peer reviewer.

DAFTAR PUSTAKA

1. Santilli V, Bernetti A, Mangone M, Paoloni M. Clinical definition of sarcopenia. **Clin Cases Miner Bone Metab.** 2014;11(3):177–80.

2. Setiati S. Geriatric Medicine, Sarcopenia, Frailty and Geriatric Quality of Life: Future Challenge in Education, Research and Medical Service in Indonesia. **eJKI**. 2013;1(3):234–42.
3. Komalasari DR. Hubungan Lamanya Menderita Diabetes Mellitus Dengan Kejadian Diabetic Peripheral Neuropathy (Dpn) Dan Resiko Jatuh Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. **Fisioter Univ Muhammadiyah Surakarta [Internet]**. 2018;1:2.
4. Vitriana V, Defi IR, Nugraha GI, Setiabudiawan B. Prevalensi sarkopenia pada lansia di komunitas (community dwelling) berdasarkan dua nilai cut-off parameter diagnosis sarcopenia prevalence in community-dwelling elderly based on two cut-off pints diagnosis parameters. **Mkb**. 2016;48(3):164–70.
5. Xue QL. The Frailty Syndrome: Definition and Natural History. **Clin Geriatr Med**. 2011;27(1):1–15.
6. Setiati S, Laksmi PW, Aryana IGPS, Sunarti S, Widajanti N, Dwipa L, et al. Frailty state among Indonesian elderly: Prevalence, associated factors, and frailty state transition. **BMC Geriatr**. 2019;19(1):1–10.
7. Paiman. Olahraga Dan Kebugaran Jasmani (Physical Fitness) Pada Anak Usia Dini. **J Cakrawala Pendidik**. 2009;3(3):270–81.
8. Nurmalasari M, Widajanti N, Dharmanta RS. Hubungan Riwayat Jatuh dan Timed Up and Go Test pada Pasien Geriatri. **J Penyakit Dalam Indones**. 2019;5(4):164–8.
9. Asti NPIP, Yanti NLPE, Astuti IW. Hubungan kekuatan otot dan tingkat stres dengan risiko jatuh pada lansia. 2017;4(2):41–6.
10. Guyton AC, Hall JE. Guyton and Hall Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. **Widjakusumah MD, editor**. Saunders; 2014.
11. Layali Z. Diabetes Melitus Tipe 2 Menurunkan Nilai Handgrip Test Dan Gait Speed Test Individu Dengan Usia Dan Gender Yang Sama Di Malang Raya. **Fak Kedokteran, Univ Islam Malang**. 2021;
12. Trisnawati SK, Setyorogo S. Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat Tahun 2012. **J Ilm Kesehat**. 2013;5(1):6–11.
13. Komariah, Rahayu S. Oral Dengan Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Baturraden. **J Kesehat Kusuma Husada**. 2020;(Dm):41–50.
14. Irawan D. Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Daerah Urban Indonesia (Analisa Data Sekunder Riskesdas 2007). **Thesis Univ Indones**. 2010;
15. Sherwood L. Fisiologi Manusia: Dari Sel ke Sistem. Jakarta EGC; 2011.
16. Jannah M. Keseimbangan Dinamis Pada Pasien Dengan Dan Tanpa Diabetes Melitus Tipe 2. 2021;
17. Nurman K, Nur EIY, Khasanah TA. Hubungan Aktivitas Fisik dan Kekuatan Massa Otot dengan Kadar Gula Darah Sewaktu. **Indones J Hum Nutr [Internet]**. 2020;7(1):11–9. Available from: kalteng.litbang.pertanian.go.id
18. Setiati S, Alwi I, Sudoyono AW, K. Simadibrata M, Setiyohadi B, Syam Ari F. Ilmu Penyakit Dalam. **Ilmu Penyakit Dalam**. 2014. 4125–4129 p.
19. Barzilay JI, Blaum C, Moore T, Qian LX, Hirsch CH, Walston JD, et al. Insulin resistance and inflammation as precursors of frailty: The cardiovascular health study. **Arch Intern Med**. 2007;167(7):635–41.
20. Winta AE, Setiyorini E, Wulandari NA. Hubungan kadar gula darah dengan tekanan darah pada lansia penderita Diabetes Tipe 2. **J Ners dan Kebidanan (Journal Ners Midwifery)**. 2018;5(2):163–71.
21. Raphaeli HK. Oleh : HARRIS KRISTANTO RAPHAELI 140100137. 2017;
22. Ichsantiarini A. Hubungan Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Kendali Tekanan Darah pada Pasien Hipertensi Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo. **Univ Indones**. 2013;