

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Gambaran Umum Proses Penelitian

Data penelitian diambil pada bulan Juni-Juli 2011 bertempat di Rumah Sakit Umum PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Awalnya peneliti melakukan pengambilan data dari responden menggunakan metode *accidental* di poliklinik, yaitu peneliti menunggu penderita DM tipe II yang datang untuk memeriksakan diri ke poliklinik penyakit dalam. Setiap penderita yang datang diwawancarai dan diberikan koesioner yang apabila memenuhi kriteria inklusi, calon responden akan diberikan *informed consent* dan penjelasan tentang penelitian serta prosedur pengukuran kekuatan otot.

Pengambilan data dengan metode *accidental* di poliklinik ternyata kurang efektif. Penderita DM tipe II yang datang ke poliklinik sangat sedikit, rata-rata tidak lebih dari 2 orang per hari, sehingga memerlukan waktu lama untuk mendapatkan subjek penelitian sebanyak minimal 30 orang yang memenuhi kriteria inklusi. Penambahan sampel akhirnya dilakukan di komunitas yaitu komunitas PERSADIA (Persatuan Senam Diabetes) di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta dan Rumah Sakit Umum Daerah Kota Yogyakarta dengan menggunakan metode yang sama.

Jumlah populasi penderita DM tipe II dalam komunitas lebih banyak dibandingkan dengan penderita DM tipe II yang datang ke poliklinik. Waktu yang

dibutuhkan untuk mendapatkan subjek dan data penelitian lebih cepat dan efektif. *Screening* subjek penelitian dilakukan secara masal, sehingga untuk mendapatkan subjek yang akan diteliti semakin mudah. Peneliti mengambil sejumlah 36 sample dari populasi peserta senam DM yang selanjutnya diukur kekuatan ototnya.

2. Karakteristik Subjek Penelitian

Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan 30 orang penderita *Diabetes Mellitus* (DM) tipe II ditambah 6 orang tidak menderita DM yang bersedia mengikuti penelitian.

Tabel 4.1. Karakteristik Umum Subjek Penelitian

Karakteristik	N	%
Jenis Kelamin		
- Laki-laki	10	27,8
- Perempuan	26	72,8
Usia		
- Pralansia (45-59 tahun)	24	66,7
- Lansia (60-65 tahun)	12	33,3
Durasi DM		
- 0 tahun	6	16,7
- 1 – 5 tahun	13	36,1
- 6 – 10 tahun	8	22,2
- 11 – 15 tahun	7	19,4
- 16 – 20 tahun	2	5,6
Kadar GDS Terakhir (mg/dl)		
- ≤ 90	6	16,7
- 90-199	9	25
- ≥ 200	21	58,3
Total	36	100

Tabel 4.1 menunjukkan subjek penelitian yang terdiri dari penderita DM tipe II dan

tidak menderita DM tipe II dengan rentang usia 45th-65th. Terdapat variasi durasi

menderita DM tipe II dengan durasi paling banyak pada rentang 1th-5th. Kelompok responden yang paling banyak adalah kelompok yang memiliki kadar glukosa darah sewaktu sebesar ≥ 200 mg/dl.

3. Hasil Pengukuran

Hasil pengukuran kekuatan otot baik pada laki-laki maupun perempuan bisa diamati dari tabel berikut :

Tabel 4.2 Perbedaan kekuatan otot antara pralansia dan lansia pada penderita DM tipe II laki-laki

Kelompok	N	Kekuatan Otot (Kg) Mean \pm 2SD	Klasifikasi Kekuatan otot	Uji Beda <i>Independent t test</i>
45-59 tahun	6	24,15 \pm 8,92	Cukup lemah	$p= 0,753$
60-65 tahun	4	25,00 \pm 6,46	Cukup lemah	

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa kelompok penderita DM tipe II yang berusia 45-59 tahun (pralansia) memiliki rata-rata kekuatan otot yang lebih rendah (24,15 \pm 8,92 kg) dibandingkan kelompok penderita DM tipe II yang berusia diantara 60-65 tahun (25,00 \pm 6,46 kg) pada penderita laki-laki dengan klasifikasi kekuatan otot untuk kedua kelompok sama yaitu cukup lemah. Hasil Uji beda *Independent t test* mendapatkan nilai $p= 0,753$ ($p > 0,05$) yang berarti tidak terdapat perbedaan kekuatan otot yang signifikan antara penderita pralansia dengan lansia pada pasien DM tipe II laki-laki.

Tabel 4.3 Perbedaan kekuatan otot antara pralansia dan lansia pada penderita DM tipe II perempuan

Kelompok	N	Kekuatan Otot (Kg) Mean \pm 2SD	Klasifikasi Kekuatan Otot	Uji Beda <i>Independent t test</i>
45-59 tahun	18	19,61 \pm 11,70	Cukup lemah	$p= 0,833$
60-65 tahun	8	19,07 \pm 12,46	Cukup lemah	

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa kelompok penderita DM tipe II yang berusia 45-59 tahun (pralansia) memiliki rata-rata kekuatan otot yang lebih tinggi ($19,61 \pm 11,70$ kg) dibandingkan kelompok penderita DM tipe II yang berusia diantara 60-65 tahun ($19,07 \pm 12,46$ kg) pada penderita perempuan dengan klasifikasi kekuatan otot untuk kedua kelompok sama yaitu cukup lemah. Hasil Uji beda *Independent t test* mendapatkan nilai $p= 0.833$ ($p > 0.05$) yang berarti tidak terdapat perbedaan kekuatan otot yang signifikan antara penderita pralansia dengan lansia pada pasien DM tipe II perempuan.

Tabel 4.4 Hubungan durasi menderita DM tipe II dengan kekuatan otot pada penderita laki-laki

Kelompok	N	Kekuatan Otot (Kg) Mean \pm 2SD	Klasifikasi Kekuatan Otot	Uji Korelasi <i>Spearman</i>
0 tahun	0	-	-	
1-5 tahun	3	27,03 \pm 4,23	Cukup lemah	$p= 0,008$
6-10 tahun	1	29,30 (<i>Constant</i>)	Cukup lemah	$r= -0,778$
11-15 tahun	4	23,65 \pm 6,81	Cukup lemah	
16-20 tahun	2	19,95 \pm 2,96	Lemah	

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa kelompok durasi menderita DM tipe II yang kurang dari 5 tahun memiliki rata-rata kekuatan otot yang masih tinggi dibandingkan kelompok durasi menderita DM tipe II yang lebih dari 5 tahun pada penderita laki-laki. Nilai rata-rata kekuatan otot tertinggi yaitu $27,03 \pm 4,23$ kg pada kelompok durasi 1 tahun – 5 tahun dengan klasifikasi kekuatan otot cukup lemah dan nilai rata-rata kekuatan otot terendah yaitu $19,95 \pm 2,96$ kg pada kelompok durasi 16 tahun – 20 tahun dengan klasifikasi kekuatan otot lemah. Pengukuran kekuatan otot pada kelompok durasi 6 tahun – 10 tahun menghasilkan nilai rata-rata yang 29,30 kg (*constant*) karena hanya terdiri dari 1 sampel. Hasil Uji korelasi *Spearman* mendapatkan nilai $p= 0,008$ ($p < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara durasi menderita DM tipe II dengan kekuatan otot pada penderita laki-laki.

Koefisien korelasi/ kekuatan korelasi (r)= $-0,778$ yang berarti memiliki hubungan

yang kuat. Nilai (-) pada (r) memiliki arti bahwa semakin besar nilai satu variabel maka nilai variabel lainnya semakin kecil.

Tabel 4.5 Hubungan durasi menderita DM tipe II dengan kekuatan otot pada penderita perempuan

Kelompok	N	Kekuatan Otot (Kg) Mean \pm 2SD	Klasifikasi Kekuatan Otot	Uji Korelasi <i>Spearman</i>
0 tahun	6	26,45 \pm 5,01	Baik	$p= 0,000$ $r= -0,759$
1-5 tahun	10	19,66 \pm 5,55	Sedang	
6-10 tahun	7	15,47 \pm 12,51	Cukup lemah	
11-15 tahun	3	14,03 \pm 7,29	Lemah	
16-20 tahun	0	-	-	

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa kelompok durasi menderita DM tipe II yang kurang dari 5 tahun memiliki rata-rata kekuatan otot yang masih tinggi dibandingkan kelompok durasi menderita DM tipe II yang lebih dari 5 tahun pada penderita perempuan. Nilai rata-rata kekuatan otot tertinggi yaitu 26,45 \pm 5,01 kg pada kelompok durasi 0 tahun (*non* DM) dengan klasifikasi kekuatan otot baik dan nilai rata-rata kekuatan otot terendah yaitu 14,03 \pm 7,29 kg pada kelompok durasi 11 tahun – 15 tahun dengan klasifikasi kekuatan otot lemah. Hasil Uji korelasi *Spearman* mendapatkan nilai $p= 0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara durasi menderita DM tipe II dengan kekuatan otot pada penderita perempuan. Koefisien korelasi/ kekuatan korelasi (r)= -0.759 yang berarti memiliki hubungan yang kuat. Sama halnya dengan hasil yang diperoleh dari table penderita laki-laki bahwa nilai (-) pada (r) memiliki arti bahwa semakin besar nilai satu variabel maka

B. Pembahasan

Penelitian ini mengambil sample sejumlah 36 orang yang diukur kekuatan otot genggam tangan. Sampel tersebut terdiri dari 30 orang penderita DM dan 6 orang tidak menderita DM sebagai pembanding. Rentang usia pada penelitian ini antara 46-65 tahun yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu 45-59 tahun dan 60-65 tahun. Subjek pada penelitian ini lebih banyak perempuan, dikarenakan faktor resiko untuk menderita penyakit DM pada perempuan lebih tinggi daripada laki-laki (*American Diabetes Association, 2011*). Kadar glukosa darah sewaktu terakhir dibedakan menurut patokan penyaring dan diagnosis DM (*Soegondo et al., 2006*). Kelompok responden yang paling banyak adalah kelompok yang memiliki kadar glukosa darah sewaktu sebesar ≥ 200 mg/dl.

Pengukuran kekuatan otot genggam tangan dilakukan dengan menggunakan alat *Handgrip Dynamometer*. Pengukuran tersebut pada awalnya tidak hanya menggunakan *Handgrip Dynamometer* tetapi juga menggunakan *Back & Leg* serta *Push & Pull Dynamometer*, namun dikarenakan kendala ketersediaan alat, usia penderita dan harus melakukan serangkaian pemanasan yang agak berat untuk menggunakan kedua alat tersebut, maka hanya dilakukan pengukuran dengan menggunakan *Handgrip Dynamometer*. Kelompok penderita DM tipe II dibagi menjadi 2 kelompok berdasarkan jenis kelamin, yaitu penderita laki-laki sebanyak 10 orang dan penderita perempuan sebanyak 26 orang dengan durasi menderita DM tipe II terbanyak untuk perempuan yaitu 1-5 tahun dan untuk laki

laki yaitu 11-15 tahun. Pengelompokan ini didasarkan atas klasifikasi kekuatan otot genggam tangan yang diukur dengan menggunakan *Handgrip Dynamometer* dan perbedaan massa otot antara laki-laki dengan perempuan yang berdampak pada perbedaan kekuatan ototnya. Kekuatan otot perempuan hanya 2/3 dari kekuatan otot laki-laki (Parahita, 2009). Pengelompokan juga dilakukan berdasarkan usia yaitu antara penderita DM tipe II yang berusia 45-59 tahun dan penderita DM tipe II yang berusia 60-69 tahun. Usia sangat berpengaruh terhadap kekuatan otot karena ketika mengalami proses penuaan terjadi perubahan-perubahan morfologis pada otot seperti penurunan jumlah serabut otot, atrofi pada beberapa serabut otot, berkurangnya 30% massa otot terutama otot tipe II, penumpukan lipofusin, peningkatan jaringan lemak dan jaringan penghubung, adanya *ringbinden*, adanya badan sitoplasma, degenerasi *myofibril*, dan timbulnya berkas garis Z pada serabut otot (Utomo, 2010).

Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kekuatan otot yang signifikan antara penderita DM tipe II pralansia dengan lansia baik pada laki-laki maupun perempuan, namun hasil penelitian menunjukkan semakin tua usia penderita semakin tinggi kekuatan ototnya pada laki-laki. Keadaan tersebut sangat bertolak belakang dengan teori sebelumnya yang mengatakan bahwa kekuatan otot semakin berkurang seiring dengan bertambahnya usia. Kekuatan otot untuk usia 65 tahun hanya sekitar 75%-80% dari kekuatan otot pada usia 20-30 tahun dengan penurunan 60% pada kekuatan otot kaki dan punggung serta penurunan 70% pada otot lengan (Iulliva, 2006)

Faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi adalah pengelompokan dengan rentang usia yang terlalu dekat. Pengelompokan hanya dilakukan untuk usia 45-59 tahun (pralansia) dan 60-65 tahun (pralansia awal) pada penelitian ini. Kekuatan otot genggam tangan dominan akan menghasilkan perbedaan yang bermakna antara kelompok usia 60-65 tahun dengan 70-75 tahun (Ulliya, 2006). Faktor lain yang mempengaruhi hasil tersebut yaitu adanya penyakit kronik yaitu penyakit DM tipe II yang menyebabkan hasil perhitungan menjadi bias karena terjadi pembagian yang tidak merata terhadap durasi menderita DM tipe II baik pada kelompok penderita yang berumur 45-59 tahun maupun yang berumur 60-59 tahun, sehingga durasi menderita penyakit DM tipe II memiliki peranan penting terhadap terjadinya penurunan kekuatan otot pada penderita yang berusia 45-65 tahun. Penyakit kronik merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penurunan kekuatan fisik (Utomo, 2010).

Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lamanya menderita DM tipe II dengan kekuatan otot baik pada laki-laki maupun perempuan. Berdasarkan klasifikasi kekuatan otot genggam tangan dominan, telah terjadi penurunan kekuatan otot sampai ke tingkatan kategori lemah pada kedua kelompok tersebut. Hasil pengukuran tersebut menguatkan hipotesis peneliti dan teori yang dipelajari selama ini. Keadaan hiperglikemia yang berkepanjangan pada kasus DM dapat menyebabkan terbentuknya *advance glycosilation end products* (AGEs) yang bersifat sangat

tidak dapat diuraikan menjadi asam lemak, protein tubuh, termasuk sel saraf (Subketti

2006). Kekuatan otot rangka dipersyarafi oleh neuron motorik yang akson-aksonnya membentuk sistem syaraf somatik sehingga apabila terjadi kerusakan dapat mengganggu hantaran aktivitas listrik yang berjalan dari badan sel neuron-neuron motorik pada tanduk ventral korda spinalis sampai tempat terakhir di *motor end plate* pada otot rangka. Keadaan tersebut mengakibatkan potensial aksi yang memicu kontraksi otot tidak bisa berlangsung secara maksimal (Sherwood, 2001).

Hubungan yang signifikan antara lama menderita penyakit DM tipe II dengan kekuatan otot menunjukkan kesesuaian dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian dari Park *et.al* (2006) yang menyatakan bahwa terdapat penurunan kualitas dan kekuatan otot rangka pada penderita *Diabetes Mellitus* lansia. Penelitian ini menggunakan sample sejumlah 485 penderita DM dan 2133 *non* DM yang berusia 70-79 tahun serta dikelompokan antara laki-laki dan perempuan. Pengukuran dilakukan pada dengan menggunakan *dual energy x-ray absorpmetry* untuk massa otot serta *isokinetic* dan *isometric dynamometer* untuk kekuatan otot . Hasil penelitian menunjukkan 273 penderita laki-laki dengan DM tipe 2 memiliki kekuatan otot yang lebih rendah secara signifikan pada extremitas atas dan bawah(masing-masing $p < 0,05$), meskipun masa otot lengan dan tungkai lebih besar secara signifikan dibandingkan dengan 1004 penderita *non* DM (masing-masing $p < 0,001$), namun tidak terjadi penurunan yang signifikan baik kekuatan otot lengan maupun tungkai antara 212 penderita DM

besar pada penderita DM. Perbedaan dalam hal kekuatan otot ini dikarenakan perbedaan massa otot antara penderita dan *non* penderita DM pada perempuan. Penderita DM laki-laki hanya memiliki massa otot yang sedikit lebih tinggi (4%-5%) dibandingkan penderita *non* DM, sedangkan penderita DM perempuan memiliki massa otot yang cukup tinggi (12%-14%) dibandingkan penderita *non* DM yang cukup untuk menkompensasi kualitas dan kekuatan otot yang buruk. Penderita DM perempuan memiliki fungsi fisik yang buruk meskipun tidak terjadi penurunan kekuatan otot.

Penelitian lain yang diteliti oleh Buyukbese *et.al* (2005) menyatakan bahwa kekuatan genggam tangan lebih rendah secara signifikan pada kelompok penderita DM dibandingkan dengan kelompok kontrol. Penelitian ini menggunakan sample sejumlah 76 penderita DM tipe 2 dengan usia rata-rata $50,11 \pm 7,6$ tahun dan 47 penderita *non* DM dengan usia rata-rata $46,93 \pm 10,2$ tahun. Pengukuran kekuatan otot genggam tangan menggunakan *Jamar dynamometer*. Analisis hasil menunjukkan nilai $p < 0,05$ secara statistik sehingga kekuatan otot genggam tangan lebih rendah secara signifikan pada penderita DM