

**PENGARUH LATIHAN BERJALAN DAN LATIHAN BEBAN TERHADAP  
KEKUATAN OTOT TUNGKAI BAWAH  
PADA MANUSIA USIA LANJUT**

**Miftah Azrin**

Physiology Division Faculty Of Medicine University Of Riau, Pekanbaru

**ABSTRAK**

Aging is not a disease, but it is the same as another normal growth process. In older adult could be found alteration of physic, mental, cognitive, spiritual, and social. Physiological disorders at old people describe inability to self defend and incapable in some level of activity, such as mobilization disorder. Measuring mobility could be done by several ways, which are ability to walk, stair climb, and movement. This is an experimental research done to groups of older adult at Puskesmas Koja North Jakarta in 1 September 2008 – 30 November 2008. Research subject divide to 2 groups with 24 old people in each group. Result shown that muscle strength increasing 4,5% at walk-training group and 25% at weight-training group.

**Keywords :** muscle strength, walk training, weight training

**PENDAHULUAN**

Lanjut usia merupakan tahap akhir perkembangan pada daur kehidupan manusia. Setiap orang yang dikaruniai umur panjang akan mengalami tahap ini. Dengan semakin baiknya fasilitas kehidupan termasuk berhasilnya pelayanan di bidang kesehatan yang ditandai dengan bertambahnya usia harapan hidup, maka kesempatan menjadi manusia lanjut usia (manula) akan semakin besar Gunawan, B. (1998). Berdasarkan data dari World Health Organization (WHO) Wongkokusumo, B. (1990). Diperkirakan 10 tahun kedepan jumlah manula akan mencapai 400 juta

orang atau 6,4%. Perkiraan jumlah manula di Indonesia juga selalu bertambah, diperkirakan dalam skala 10 tahun ke depan sebanyak 4,4%, 5,5%, dan 7,4%, atau jumlahnya diperkirakan sekitar 20 juta jiwa Wongkokusumo, B. (1990), Sucipto, T., Tukiran. (1992), Biro Pusat Statistik (BPS) Indonesia. (2005).

Proses menua buka merupakan suatu penyakit, tetapi sama seperti tahap perkembangan yang lainnya. Pada manula juga ditemukan perubahan fisik, mental, kognitif, spiritual, dan social yang memerlukan penanganan khusus agar manula tetap adaptif Gibbs J, Hughes, S., Dunlop, D., et al., (1996).

Proses menua juga dapat dikatakan sebagai akibat berkurangnya kemampuan tubuh dalam proses penyesuaian diri untuk mempertahankan homeostatis tubuh terhadap rangsangan dari dalam maupun dari luar tubuh Lueckenotte. (1996). Pada usia lanjut akan terjadi proses berkurangnya jumlah dan ukuran fungsional pada setiap sistem tubuh, sehingga akan mengurangi kemampuan dalam melaksanakan kegiatan fisik Gunawan, B. (1998). Salah satu diantaranya adalah berkurangnya kekuatan otot yang disebabkan berkurangnya jumlah dan besarnya serabut-serabut otot (Lueckenotte. 1996; Evan, W.J. 1996). Penurunan kekuatan otot ini terjadi secara bertahap mulai dari umur 35-45 tahun, dan pada usia 60 tahun kekuatan otot akan berkurang tidak melebihi 20% dari kekuatan maksimalnya atau dapat dikatakan berbanding terbalik dengan bertambahnya usia Fox, EL., Mathews D.K. 1998; Jones. K, Barker, K. (2000).

Olahraga pada prinsipnya diharapkan dapat meningkatkan kapasitas fungsional individu yang sudah berkurang termasuk pada manula. Hal yang diharapkan seperti tersebut di atas sesuai dengan pengertian olahraga itu sendiri yaitu semua jenis aktifitas fisik yang berguna bagi kesegaran mental dan

fisik dalam kehidupan sehari-hari (Schwartz RS, Buchner DM. Exercise in Elderly. 2005; Somosarjono, S. 1995). Pada latihan fisik akan terjadi redistribusi aliran darah dari organ yang kurang aktif ke organ yang aktif. Pada manula, mekanisme ini mengalami hambatan karena system saraf otonom yang kurang sensitif, sehingga pada permulaan latihan akan terjadi gangguan pengaturan tekanan darah oleh tubuh (Lamp, D.R. 1990; Skelton, D.A, Young, A, Greic, C.A. 1995). Kelemahan tersebut menurut Weisfeldt masih mungkin bias di atasi pada manula yang normal dengan melakukan latihan.

Kekuatan otot adalah tenaga maksimum yang digunakan oleh otot dan dapat diukur dengan bermacam metode. Hasil penilalian kekuatan otot tergantung dari kecepatan kontraksi otot apakah pada saat kontraksi memendek dan memanjang (Gunawan, B. 1998; Tilarso, H. 1988). Secara klasik ada tiga kategori latihan fisik pada otot berdasarkan jenis kontraksi yang ditimbulkan :

1. Kontraksi isotonik ; proses kontraksi otot yang menyebabkan pemendekan panjang otot. Pada keadaan ini tegangan atau tonus otot tidak berubah, hanya terjadi pemendekan dari semua sarkomer. Pada jenis kontraksi ini jelas adanya kerja dan

latihan yang mengutamakan gerakan aktif dari sendi dan otot-otot dengan hanya sedikit meningkatkan tekanan.

2. Kontraksi isometrik ; pada jenis kontraksi ini tidak terjadi pemendekan otot, tetapi mengutamakan peningkatan ketegangan dalam otot dan latihan ini bermanfaat untuk memperkuat otot-otot. Beberapa peneliti menyatakan bahwa pada kontraksi isometric tidak terdapat pergeseran dari miofilamen. Namun peneliti lain berpendapat bahwa pada keadaan ini terjadi pemendekan sarkomer disertai pemanjangan sarkomer lain.
3. Kontraksi isokinetik ; adalah tenaga maksimum yang berkembang menjadi kecepatan kontraksi otot dan bersifat rotasi.

Penelitian yang dilakukan oleh *Baltimore Longitudinal Study on Aging* (1961), memperlihatkan bahwa kekuatan kontraksi tangan yang diukur dengan handgrip test pada 604 pria umur 35 tahun adalah 44 kg, sedangkan pada pria kelompok umur 90 tahun hanya 23 kg. Ketahanan kontraksi otot yang diukur dengan meminta orang yang diperiksa melakukan handgrip test sekuat-kuatnya dan mempertahankan untuk 1 menit adalah 28 kg untuk pria umur 20 tahun dan 20 kg untuk kelompok pria umur 75

tahun. Jadi dapat dilihat kemunduran berturut-turut 50% dan 35% *The Baltimore Longitudinal Study of National Institute on Aging*. (1990).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan secara *cross-sectional* juga memperlihatkan bahwa dengan bertambahnya umur terjadi penurunan kekuatan otot. Puncak kekuatan otot terjadi pada umur sekitar 30 tahun dan kemudian kekuatannya berkurang 30-40% sampai umur 80 tahun. Satu studi longitudinal lain mencatat bahwa terjadi penurunan kekuatan otot kuadrisep sebanyak 10-25% selama 5-7 tahun pada usia 70 tahun Siegal, A.J (2004). Rodger dan Evan pada penelitiannya melaporkan pada usia 50-70 tahun terjadi penurunan kekuatan otot sebesar 15% dari kekuatan semula. Sedangkan pada usia 70-80 tahun penurunan kekuatan otot sebesar 30% Evan, W.J. (1996).

Secara mikroskopis pada penelitian terlihat bahwa terjadi penurunan jumlah serabut otot dan berkurangnya luas penampang melintang otot tungkai bawah yang dimulai pada usia 50 tahun. Sepuluh tahun kemudian akan diikuti pula dengan degenerasi sel kornu anterior yang mensarafi otot-otot tungkai bawah (Fox, E.L., Mathews, D.K. 1998; Jones, K.,

Barker, K. 2000; Schwartz, R.S., Buchner D.M., Exercise in Elderly. 2005).

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kekuatan kontraksi otot adalah sebagai berikut (Fox, E.L., Mathews, D.K. 1998; Jones, K., Barker K. 2000; Schwartz, R.S., Buchner, D.M., Exercise in Elderly. 2005; Somasarjono, S. 1995).

- a. Jumlah serat otot dalam sebuah otot
- b. Panjang awal otot, yaitu panjang otot sebelum dirangsang. Panjang otot pada waktu istirahat merupakan panjang otot yang dapat menghasilkan kontraksi maksimal otot, karena bila panjang otot sebelum kontraksi lebih kecil atau lebih besar dari panjang saat istirahat akan menghasilkan kekuatan kontraksi yang lebih rendah. Hal ini dapat diterangkan dengan jumlah kepala myosin yang dapat mengadakan hubungan dengan aktin.
- c. Kecepatan pemendekan otot yang sangat dipengaruhi oleh beban yang diberikan terhadap otot. Otot akan mengkerut cepat jika beban minimal dan kecepatannya akan berkurang dengan beban yang lebih tinggi.
- d. Pengaturan kekuatan kerutan, yaitu tergantung dari jumlah motor unit yang aktif dan frekuensi peransangan. Makin banyak motor unit yang aktif

makin besar kekuatan ototnya dan makin tinggi frekuensi peransangan masing-masing motor unit makin tinggi ketegangan otot.

- e. Suhu, reaksi kimia pada proses metabolisme atau proses kontraksi sel otot merupakan aktifitas enzim yang dipengaruhi oleh suhu. Peningkatan suhu pada batas tertentu akan mempercepat proses enzimatik dalam tubuh, sehingga kecepatan dan kekuatan kontraksi otot akan meningkat pula. Peningkatan suhu yang lebih tinggi akan menurunkan kecepatan dan kekuatan kontraksi, akibatnya terjadi denaturasi protein. Suhu rendah akan menurunkan kecepatan dan kekuatan kontraksi sesuai dengan tingkat penurunan metabolisme dalam otot. Suhu optimum untuk kontraksi otot adalah 37-40<sup>0</sup>C.

Untuk melakukan latihan beban pada manula tidak perlu keterampilan dan alat khusus, tetapi dapat dilakukan dengan alat yang sederhana. Hal ini telah dibuktikan oleh beberapa penelitian sebelumnya, hanya dengan menggunakan kantong pasir atau kantong beras untuk latihan otot tungkai bawah ternyata efektif untuk dilaksanakan dan jenis latihan ini dapat diterima dengan baik oleh manula (Schwartz, R.S, Buchner,

D.M. Exercise in Elderly. 2005; The Moltimore Longitudinal Study of National Institute on Aging. 1990). Jenis intensitas latihan yang dipilih untuk manula biasanya intensitas sedang atau tinggi, karena efek yang dihasilkan cukup baik Evan, W.J. (1996). Sedangkan untuk manula yang sangat lemah seperti penderita stroke, penyakit jantung kongestif dan penyakit jantung kronis dianjurkan latihan intensitas rendah, walaupun efektifitasnya kurang Somosarjono, S. (1995).

Prinsip dasar dalam melakukan latihan beban guna mencapai penyesuaian latihan sebaik mungkin dan hasil yang maksimal (Somosarjono, S. 1995; Lamp, D.R. 1990; Skelton, D.A., Young, A, Greic, C.A. 1995; Tilarso, H. 1988).

- a. Latihan didahului pemanasan.
- b. Terapkan prinsip beban lebih (*progressive overload*).
- c. Sebagai patokan dapat dipakai sistim rentang repetisi maksimal (RM) atau menentukan persentase dari beban maksimal.
- d. Frekuensi latihan 2-3 kali seminggu
- e. Setiap bentuk latihan dilakukan dalam 3 set.
- f. Istirahat aktif antara setiap set 3-4 menit.

- g. Lakukan pendinginan setelah selesai latihan.
- h. Lakukan latihan dengan teknik yang benar.

Program latihan fisik atau olahraga harus disesuaikan dengan keadaan fisik yang mulai terbatas pada manula. Latihan berjalan merupakan program latihan yang terpilih untuk manula, karena selain mudah dilakukan juga relative aman dan tidak memerlukan keterampilan khusus (The Moltimore Longitudinal Study of National Institute on Aging. 1990). Kelebihan olahraga ini adalah resiko trauma orthopedinya jauh lebih rendah dibandingkan dengan olahraga lain seperti lari yang ditinjau dari manfaat yang hamper sama dari kedua jenis olahraga ini (The Moltimore Longitudinal Study of National Institute on Aging. 1990; Wongkokusumo, B. 1990. Cara latihan berjalan yang dianjurkan yaitu latihan dimulai selama 10 menit dan ditingkatkan sesuai kemampuan sampai 30 menit sehari dan dipertahankan selama 8 minggu.<sup>18</sup> Sedangkan cara lain adalah berdasarkan kecepatan dan jarak tempuh yang ditentukan sesuai usia.

## BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimental kuasi, uji sebelum dan sesudah perlakuan. Subjek penelitian adalah kelompok manula pada Puskesmas Koja di Jakarta Utara selama 8 minggu mulai 1 September 2008 – 30 November 2008. Seleksi subjek dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Kemudian secara acak subjek penelitian dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok latihan beban dan kelompok latihan berjalan.

### Kriteria Inklusi

- Subjek wanita dan pria berusia 55 – 70 tahun.
- Subjek yang menyatakan persetujuan.
- Uji Romberg tidak terganggu.

### Kriteria Eksklusi

- Subjek berpenyakit jantung baik fungsional maupun anatomi, asma, penyakit gula dan hipertensi yang tidak terkontrol, ditentukan berdasarkan anamnesis dan pemeriksaan fisik.
- Subjek dengan gangguan motorik ataupun sensorik tungkai.
- Subjek oleh karena suatu dan lain hal tidak dapat melanjutkan penelitian selama 8 minggu.

## Besar Sampel

Besar sampel penelitian ini yang terdiri dari 2 kelompok diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$n = 2 \left\{ \frac{(z\alpha + z\beta) s}{d} \right\}^2$$

$z\alpha$  = batas atas nilai konversi pada tabel distribusi normal batas kemaknaan.

$z\beta$  = batas bawah nilai konversi pada table distribusi normal batas kemaknaan.

$s$  = standar deviasi perkiraan perbedaan.

$d$  = rerata deviasi perbedaan

$$n = 2 \left\{ \frac{(1,96 + 1,645) 20}{15} \right\}^2 = 23,00133 = 24$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama kurun waktu 1 September 2008 – 30 November 2008 telah dilakukan penetian terhadap 2 kelompok manula untuk menilai hail latihan beban dan latihan berjalan terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai bawah pada kelompok manula di Puskemas Koja Jakarta Utara dan sampel masing-masing kelompok yang dianalisis sebanyak 24 orang.

Dari Tabel 1 dapat dilihat data karakteristik dan data dasar subjek penelitian sebelum dilakukan intervensi latihan beban dan latihan berjalan.

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa peningkatan kekuatan otot setiap minggu baik pada kelompok latihan beban maupun kelompok latihan berjalan, namun penambahan peningkatan kekuatan otot lebih signifikan pada kelompok latihan beban dibandingkan latihan berjalan.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa pada kelompok 1 terjadinya peningkatan kekuatan otot bermakna secara statistic

mulai minggu ke-3, sedangkan pada kelompok 2 peningkatannya sudah bermakna pada minggu ke-2. Terlihat peningkatan kekuatan otot pada kelompok beban 5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan kekuatan otot pada kelompok dengan latihan berjalan.

Kedua kelompok penelitian telah melakukan program latihan berjalan dan latihan beban terbukti mengalami peningkatan kekuatan otot, tetapi pada kelompok latihan beban peningkatan kekuatan otot lebih besar dan lebih cepat terjadi.

### Karakteristik Subjek Penelitian

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Variabel	Rerata ± simpang baku	Rentang nilai
Umur (tahun)	60,96 ± 4,42	55,0 – 70,00
Berat badan (kg)	53,63 ± 8,50	35,00 – 75,00
Tinggi badan (cm)	156,48 ± 5,96	145,00 – 170,00
Panjang tungkai (cm)	85,42 ± 4,93	74,00 – 98,00
Kekuatan otot awal	42,42 ± 21,97	15,00 – 115,00

### Kekuatan Otot Pada Latihan Berjalan dan Latihan Beban

Tabel 2. Kekuatan otot awal sampai minggu ke-8 pada kedua kelompok latihan

Variabel	Kelompok 1		Kelompok 2	
	Jumlah (orang)	Rerata ± (simpang baku)	Jumlah (orang)	Rerata ± (simpang baku)
KO awal (kg)	24	41,08 ± 17,50	24	43,75 ± 35,97
KO 1	24	41,08 ± 17,55	24	45,21 ± 27,64
KO 2	24	41,17 ± 17,51	24	49,38 ± 29,90
KO 3	24	41,29 ± 17,47	24	53,33 ± 31,13
KO 4	24	41,88 ± 17,58	24	54,17 ± 32,56
KO 5	24	42,17 ± 17,59	24	54,58 ± 32,50
KO 6	24	42,42 ± 17,60	24	56,46 ± 31,81
KO 7	24	43,04 ± 17,57	24	57,92 ± 31,45
KO 8	24	43,75 ± 18,43	24	58,96 ± 33,36

### Peningkatan Kekuatan Otot Setiap Minggu Setelah Latihan Berjalan dan Latihan Beban

Tabel 3. Hasil uji statistic kekuatan otot setiap minggu dibandingkan dengan kekuatan otot awal pada kedua kelompok latihan

Kekuatan otot	Kelompok 1 (nilai p)	Kelompok 2 (nilai p)
KO awal – m1	-	0,11
KO awal – m2	0,16	0,02
KO awal – m3	0,02	0,00
KO awal – m4	0,00	0,00
KO awal – m5	0,00	0,00
KO awal – m6	0,00	0,00
KO awal – m7	0,00	0,00
KO awal – m8	0,00	0,00

Tabel 4. Peningkatan kekuatan otot kedua kelompok setelah menjalani latihan selama 8 minggu

Kelompok	Variabel			
	KO awal	KO 8	$\Delta$	%
Kelompok 1	41,80	43,75	1,95	4,50
Kelompok 2	43,75	58,96	15,21	28,80

Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan kekuatan otot pada kelompok latihan berjalan sebesar 4,5%, sedangkan pada kelompok latihan beban mengalami peningkatan kekuatan otot sebesar 25,8%. Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yaitu peningkatan kekuatan otot yang melakukan latihan beban intensitas sedang-tinggi bervariasi dari 30-200% Siegal AJ. (2004). Sebelumnya (Fiatarone, et al; Evan, W.J. 1996). membuktikan bahwa makin tua umur manula yang melakukan latihan beban makin besar penambahan kekuatan dan ukuran otot. Frontera, et al; Skelton, D.A., Young, A, Greic, C.A. 1995). melaporkan bahwa pada latihan intensitas

sedang-tinggi terjadi peningkatan kekuatan otot sebanyak 107% dengan umur rata-rata 60-70 tahun.

Dengan rentang umur yang hamper sama dengan laporan Schwartz, et al., ternyata peningkatan kekuatan otot relative lebih tinggi disbanding dengan hasil penelitian ini (Schwartz RS, Buchner DM. Exercise in Elderly 2005). Perbedaan hasil tersebut di atas dimungkinkan terjadi karena banyak factor antara lain metoda pengukuran kekuatan otot yang digunakan, metoda dan lama latihan, intensitas latihan dan karakteristik sampel.

Fisher, et al; Siegal, A.J. 2004 melaporkan latihan beban dengan intensitas rendah hanya meningkatkan

kekuatan otot sebesar 15%, sehingga dikatakan bahwa latihan beban dengan intensitas sedang-tinggi lebih unggul dan efektif, kecuali pada manula yang sangat lemah.

Pada latihan berjalan peningkatan kekuatan otot relatif rendah yaitu 4,5%. Pada penelitian Gibss dkk dilaporkan bahwa dengan latihan berjalan terjadi peningkatan kekuatan otot kuadrisep sebesar 5-10% (Gibbs, J., Hughes, S., Dunlop, D., et al. 1996).

Hasil penelitian yang khusus melaporkan peningkatan kekuatan otot tungkai bawah belum ditemukan penulis, tetapi secara umum banyak pendapat mengatakan bahwa pada latihan berjalan terjadi peningkatan kekuatan otot baik tubuh bagian atas maupun tubuh bagian bawah.

## **KESIMPULAN**

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. Kekuatan otot pada subjek penelitian mengalami peningkatan setelah program latihan 8 minggu baik pada kelompok latihan berjalan maupun latihan beban.
2. Peningkatan kekuatan otot terjadi lebih awal pada kelompok latihan

beban dibandingkan dengan kelompok latihan berjalan.

3. Kelompok yang mengalami latihan beban mengalami peningkatan kekuatan otot yang lebih besar disbanding dengan kelompok latihan berjalan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Biro Pusat Statistik (BPS) Indonesia. 2005.
- Evan, W.J. 1996. Reversing Sarcopenia : How Weight Training Can Build Strength and Vitality. *Geriatric*. 51:46-53.
- Fox, E.L, Mathews, D.K. 1998. *The Physiological Basic of Physical Education and Athletic*, 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia : Saunders College Publishing. 12-30, 138-174, 260-72.
- Gunawan, B. 1998. Perubahan Fisiologi Pada Usia Lanjut. Naskah Lengkap Simposium Geriatrik. Jakarta : Balai Penerbit FKUI. 69-78.
- Gibbs, J., Hughes, S., Dunlop, D., et al. 1996. Predictor of Change in Walking Velocity in Older Adult. *JAM Geriatr Soc*. 44:126-32.
- Hartono, H., Boestan, I.N. 1992. Manula dan Olahraga Ditinjau dari Sistem Kardiovaskular. *CDK*. 78:52-5.
- Lueckenotte. 1996. *Gorontologi Nursing*. St. Louis : Mosby. 857-60.
- Jones, K., Barker, K. 2000. *Human Movement Explanation*. St Louis : Butterworth-Heinemann Ltd.311-4.
- Jarias, W. 1991. Olahraga Pada Manula. *CDK*. 10:17-9.

- Lamp, D.R. 1990. *Physiology of Exercise Responses and Adaptations*, 3<sup>rd</sup> ed. New York : Baltimore. 271-3.
- Sucipto, T., Tukiran. 1992. *Proyeksi Penduduk Indonesia tahun 1990-2050*. Yogyakarta : Pusat Penelitian Kependudukan UGM.
- Somosarjono, S. 1995. *Latihan Olahraga Bagi Orang Tua*. Dalam : *Pengetahuan Praktis Kesehatan Dalam Olahraga*. 143-51.
- Schwartz, R.S, Buchner, D.M. *Exercise in Elderly*. 2005. *Physiologic and Functional Effects*. Dalam : Hazzard WP, Bierman EL, Bass JP, et al, penyunting. *Principle of Geriatric Medicine and Gerontology*, 5<sup>th</sup> ed. New York : McGraw-Hill Inc. 144-57
- Skelton, D.A., Young, A., Greic, C.A. 1995. *Effect of Resistance Training on Strength, and Selected Functional Abilities of Women aged 75 and Older*. *J Am Geriat*. 43:1081-7.
- Siegal, A.J. 2004. *Exercise and Aging*. Dalam : Strauss RH, penyunting. *Sport Medicine*. Philadelphia : Saunders. 277-80.
- Tilarso, H. 1988. *Latihan Fisik dan Usia Tua*. *CDK*. 48:19-21.
- The Moltimore Longitudinal Study of National Institute on Aging. 1990. *NIH Publication*; 80:134-5.
- Wongkokusumo, B. 1990. *Kesejahteraan Lanjut Usia di Indonesia*. *Bull Gorontologi & Geriatric*; 1990. 18:28-9.