

HUBUNGAN KEMAMPUAN KOGNITIF DENGAN DAYA TAHAN JANTUNG PARU, KELENTUKAN, DAN KESEIMBANGAN PADA WANITA LANJUT USIA

Lisna Anisa Fitriana
(Keperawatan FPOK UPI)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kemampuan kognitif dengan daya tahan jantung paru dan keseimbangan pada wanita lanjut usia yang mengikuti senam otak. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian prospektif yang diukur sebanyak empat kali, sebelum latihan, setelah 4 minggu, 8 minggu, dan 12 minggu latihan. Subjek penelitian terdiri dari 24 orang wanita lansia berusia 60-75 tahun yang berasal dari Panti Sosial Tresna Werdha Senjarawi yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu: 12 orang kelompok yang melakukan senam otak dan 12 orang kelompok sedenter. Variabel penelitian yang diukur adalah: (a) kemampuan kognitif dengan TMT-B (*trail making test-B*), (b) daya tahan jantung paru dengan tes jalan 6 menit, dan (c) kelentukan dengan flexometer, (d) keseimbangan dengan tes berdiri satu kaki-mata tertutup. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk, uji Levene's, dan uji korelasi Pearson. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kemampuan kognitif dengan daya tahan jantung paru ($r = -0,507$) ($p=0,093$) dan keseimbangan ($r = -0,567$) ($p \leq 0,05$), tetapi tidak terdapat hubungan antara kemampuan kognitif dengan kelentukan ($r = -0,100$) ($p=0,758$) pada wanita lansia yang mengikuti senam otak. Simpulan dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara kemampuan kognitif dengan daya tahan jantung paru dan keseimbangan pada wanita lanjut usia.

Kata kunci: *wanita lansia, kemampuan kognitif, daya tahan jantung paru, kelentukan, keseimbangan*

PENDAHULUAN

Penuaan merupakan sebuah proses yang terjadi secara alami dan tidak dapat dihindari oleh setiap orang. Saat ini banyak orang yang bertahan dari tantangan kehidupan dimulai dari proses kelahiran hingga melewati setiap masa perkembangan untuk hidup lebih lama mencapai umur yang panjang. Hal ini dapat dikatakan sebuah keberhasilan, akan tetapi di sisi lain hal ini mengarah ke sebuah prediksi dari peningkatan populasi lanjut usia (lansia) di dunia. Dalam empat dekade mendatang, proporsi jumlah penduduk yang berumur 60 tahun atau lebih dalam populasi dunia diperkirakan meningkat dari 800 juta penduduk

menjadi 2 milyar penduduk lansia atau mengalami lonjakan dari 10% hingga 22% (BKKBN, 2012).

Di negara maju pertambahan populasi lansia telah diantisipasi sejak awal abad ke-20. Tidak dipungkiri bila masyarakat di negara maju sudah lebih siap menghadapi peningkatan populasi lansia dengan berbagai permasalahannya. Namun pada saat ini negara berkembang pun memiliki permasalahan dengan peningkatan populasi lansia. Fenomena ini jelas mendatangkan sejumlah konsekuensi antara lain timbulnya masalah fisik, mental, sosial, serta kebutuhan pelayanan kesehatan dan keperawatan terutama kelainan degeneratif (Nugroho, 2008).

Indonesia adalah negara berkembang yang memasuki era penduduk berstruktur lanjut usia (*aging structured population*) karena jumlah penduduk yang berusia 60 tahun ke atas sekitar (7,18%). Jumlah penduduk lansia di Indonesia pada tahun 2006 sebesar kurang lebih dari 19 juta (8,9%) dengan usia harapan hidup 66,2 tahun, pada tahun 2010 mengalami peningkatan menjadi 23.9 juta (9,77%) dengan usia harapan hidup 67,4 tahun dan pada tahun 2020 diperkirakan sebesar 28,8 juta (11,34%) dengan usia harapan hidup 71,1 tahun (Badan Pusat Statistik, 2010).

Lansia adalah bagian dari proses tumbuh kembang. Manusia tidak secara tiba-tiba menjadi tua, tetapi berkembang dari bayi, anak-anak, dewasa dan akhirnya menjadi tua. Hal ini normal, dengan perubahan fisik dan tingkah laku yang dapat diprediksi dan terjadi pada semua orang pada saat mereka mencapai usia perkembangan kronologis tertentu. Lansia merupakan suatu proses yang ditentukan oleh Tuhan Yang Maha Esa. Semua orang akan mengalami proses menjadi tua dan masa tua merupakan masa hidup manusia yang terakhir. Dimasa ini seseorang akan mengalami kemunduran fisik, mental dan sosial secara bertahap (Azizah, 2011).

Dengan bertambahnya jumlah penduduk dan usia harapan hidup lansia akan menimbulkan berbagai masalah antara lain masalah kesehatan, psikologi dan

sosial ekonomi. Sebagian besar permasalahan pada lansia adalah masalah kesehatan akibat proses penuaan ditambah dengan masalah lain seperti masalah keuangan, kesepian, merasa tidak berguna dan tidak produktif (BKKBN, 2012). Selain penuaan permasalahan yang terjadi pada lansia adalah kurangnya aktifitas fisik yang disebabkan penurunan fungsi organ. Penurunan fungsi ini disebabkan karena berkurangnya jumlah sel secara anatomis. Perubahan dari segi biologis pada wanita lansia identik dengan gejala *menopause*, antara lain ketidaknyamanan seperti rasa kaku dan linu yang dapat terjadi secara tiba-tiba di seluruh tubuh, misalnya pada kepala, leher dan dada bagian atas. Terkadang rasa kaku ini dapat diikuti dengan rasa panas atau dingin, pusing, kelelahan, berdebar-debar, dan emosi yang mudah berubah-ubah (Darmodjo, 2006).

Pada sistem saraf lansia mengalami penurunan koordinasi dan kemampuan dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Penuaan menyebabkan penurunan persepsi sensorik dan respons motorik pada susunan saraf pusat dan penurunan reseptor proprioseptif. Hal ini terjadi karena susunan saraf pusat pada lansia mengalami perubahan morfologis dan biokimia. Berat otak pada lansia berkurang berkaitan dengan berkurangnya kandungan protein dan lemak pada otak sehingga otak menjadi lebih ringan. Akson, dendrit, dan badan sel saraf banyak yang mengalami kematian, sedangkan akson, dendrit, dan badan sel saraf yang hidup mengalami perubahan. Dendrit yang berfungsi untuk komunikasi antar sel saraf mengalami perubahan menjadi lebih tipis dan kehilangan kontak antar sel saraf. Daya hantar saraf mengalami penurunan 10% sehingga gerakan menjadi lamban. Akson dalam medula spinalis menurun 37% (Hilman dkk, 2004, hlm.176-186).

Proses menua dan usia lanjut memang proses alami. Fenomena menua yang paling dirasakan pada otak adalah kemunduran daya ingat (memori) dan intelegensi dasar. Kemunduran daya ingat berupa penurunan kemampuan penamaan dan proses mencari kembali informasi yang telah tersimpan di dalam memori. Sedangkan, intelegensi dasar merupakan penurunan fungsi otak bagian kanan, berupa kesulitan dalam komunikasi nonverbal, misalnya, pemecahan

masalah, mengenal wajah orang, serta kesulitan dalam pemusatan perhatian dan konsentrasi.

Kemunduran intelektual bisa berupa mudah lupa (*forgetfulness*) sampai pada kemunduran berupa kepikunan (demensia). Saat ini prevalensi demensia meningkat pada lansia usia 65 tahun ke atas dan lebih meningkat tajam setelah usia 75 tahun (Toulette dkk, 2003, hlm.67-73). Hal ini terjadi akibat proses neurodegeneratif, yang mana otak lansia membutuhkan aktivasi yang lebih tinggi dibandingkan otak orang muda saat melakukan gerakan-gerakan koordinatif. Selain itu, proses neurodegeneratif juga bermanifestasi dalam bentuk penurunan waktu reaksi, kecepatan pengolahan informasi, memori, dan atensi (Kusumoputro, 2008).

Pemeliharaan suasana aerobik dapat memperbaiki aspek-aspek fungsi kognitif sebesar 20–30%. Menurut Cotman dkk (2005, hlm. 331-340) olahraga diketahui dapat meningkatkan aliran darah ke otak dan meningkatkan faktor-faktor pertumbuhan saraf di otak seperti BDNF (*brain-derived neurotrophic factor*), bFGF (*basic fibroblast growth factor*), dan NGF (*nerve growth factor*). Latihan otak yang ditujukan memberikan stimulasi kognitif, seperti berdiskusi tentang topik aktual, mengisi teka-teki, main catur, mendengarkan musik, dan berkesenian dapat membantu mempertahankan kemampuan kognitif lansia. Latihan tersebut mendorong berkembangnya dendrit, spina, dan meningkatkan plastisitas sistem saraf pusat.

Latihan fisik dapat menurunkan risiko-risiko penyakit kardiovaskular yang merupakan faktor etiologi utama stroke dan penurunan kemampuan kognitif pada lansia, khususnya yang diakibatkan oleh gangguan vaskularisasi otak. Selain itu, latihan fisik juga berperan dalam: (a) menghambat kerusakan DNA sel saraf akibat radikal bebas, (b) peningkatan proses neurogenesis, kemampuan belajar, dan memori, serta (c) peningkatan kadar zat-zat neurotropik yang berfungsi untuk melindungi sel-sel otak, seperti BDNF, bFGF, dan NGF (Petrella dkk, 2004, hlm. 342-348).

Menurut Cotman dkk (2005, hlm. 331-340), secara molekuler latihan fisik diketahui dapat meningkatkan produksi mRNA dan protein BDNF di neuron glutamat terutama neuron di hipokampus dan korteks yang merupakan area belajar dan memori. Produksi BDNF dapat merangsang ekspresi gen yang lain yaitu NARP dan COX-2 yang memiliki fungsi penting dalam meningkatkan plastisitas sinaps di otak. Pengaturan sintesis BDNF dipengaruhi oleh neurotransmitter dari neuron nonhipokampal (asetilkolin, GABA, serotonin, norepinefrin) dan mekanisme neuroendokrin perifer (estrogen, kortikosteron, *growth factor*, dan IGF-1/*insulin-derived growth factor-1*). Pengaturan tersebut akan menyebabkan perubahan struktur dan gen di otak yang akan meningkatkan fungsi kognitif.

Latihan fisik yang cocok bagi kondisi fisik lansia yaitu latihan aerobik yang dilakukan secara teratur dengan intensitas 50-70% denyut nadi maksimal, dilakukan minimal 3-5x/minggu dengan durasi latihan minimal $\pm$ 20-30 menit, dan gerakan ritmis yang relatif lambat. Aktivitas fisik dengan intensitas ringan sampai sedang yang dilakukan oleh lansia dapat mengurangi laju penurunan sejumlah fungsi fisiologis tubuh yang berhubungan dengan penuaan (Munir, 2003). Berbagai macam bentuk latihan fisik bagi lansia pada saat ini antara lain senam lansia, senam jantung sehat, senam reumatik, senam tera, senam *pilates*, senam otak, dan lain-lain, namun pada saat ini peminat senam otak bertambah dengan pesat. Senam otak merupakan tipe latihan aerobik dengan intensitas ringan sedang yaitu 50-75% dari denyut nadi maksimal, frekuensi latihan minimal 3-5x/minggu dan waktu $\pm$ 20-30 menit. Senam ini dirancang secara khusus untuk lansia pada tahun 2003 oleh Asosiasi Alzheimer Indonesia dengan nama senam Gerak dan Latih Otak (GLO).

Senam otak atau GLO diketahui dapat meningkatkan fungsi otak terutama kewaspadaan, pemusatan perhatian, daya ingat, dan fungsi eksekutif. Selain itu, senam otak juga dapat meningkatkan kebugaran fisik, hal ini dapat dilihat dari

prinsip-prinsip gerakannya yang terdiri dari *aerobic exercise*, *stretching*, *brain-body connection*, dan *crossing the body midline* (Dennison, 2009).

Menurut Kusumoputro (2008), latihan aerobik pada senam otak dapat meningkatkan transportasi oksigen ke seluruh tubuh termasuk otak. Peregangan otot-sendi (*stretching*) menimbulkan mikrotrauma pada otot yang merangsang produksi sitokin (interleukin-6) yang berfungsi menghancurkan sel-sel lama dan diganti menjadi sel-sel baru oleh interleukin-10. Gerakan *stretching* ini dapat menghindarkan *sensory motor amnesia* yaitu melupakan posisi tubuh dan anggota gerak saat melakukan aktivitas. Prinsip *brain-body connection* memiliki arti bahwa gerakan senam otak dilakukan secara perlahan, halus, penuh konsentrasi, dan penuh perhatian pada posisi dan gerakan tubuh dengan anggota tubuh yang berfungsi untuk melatih koordinasi, keseimbangan, dan mempertahankan sendi proprioseptif. Posisi gerakan yang berpusat di serebelum akan menyalurkan rangsangan ke seluruh bagian korteks serebri sebagai pusat kognitif, sehingga dapat meningkatkan potensi kognitif secara bermakna. Selain itu, gerakan menyilang garis tengah tubuh (*crossing the body midline*) dapat merangsang kedua belahan otak untuk bekerja sama sehingga menimbulkan pola pikir yang utuh dan menghindarkan lupa secara kognitif (*cognitively forgetfulness*) dengan meningkatkan kewaspadaan, perhatian, dan daya ingat.

Dari hasil penelitian terhadap 70 orang lansia berusia 48-70 tahun, *pre and post test design* menunjukkan senam otak yang dilakukan selama 8 minggu dengan frekuensi 2x/minggu dan durasi 25-30 menit menunjukkan kenaikan performa kognitif sangat bermakna, yang mana secara klinis subjek wanita menunjukkan kemampuan kewaspadaan, pemusatan perhatian, daya ingat, dan fungsi eksekutif yang lebih baik dari pada pria (Munir, 2003). Hal ini disebabkan karena faktor gaya hidup, pada lansia wanita biasanya kegiatannya lebih banyak di rumah, memasak di dapur, sementara lansia pria biasanya rajin membaca koran dan menonton berita di televisi. Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa estrogen dapat meregulasi ekspresi gen BDNF untuk meningkatkan produksi

BDNF, sehingga pada wanita yang telah menopause terjadi penurunan BDNF yang sangat penting dalam proses plastisitas sinaps di otak.

METODE

Subjek penelitian ini adalah lansia yang dipilih secara acak dari Panti Sosial Tresna Werdha Senjarawi yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk kriteria eksklusi. Subjek penelitian akan dibagi dua kelompok, yaitu kelompok A dan kelompok B. Kelompok A adalah lansia yang diberikan senam otak dan kelompok B sedenter sebagai kontrol, hanya melakukan aktivitas sehari-hari. Subjek dalam penelitian ini berjumlah 24 orang yang dibagi menjadi dua kelompok, 12 orang mendapat perlakuan senam otak dan 12 orang sebagai kontrol/sedenter. Kelompok A mengikuti program senam otak selama 12 minggu dengan frekuensi 3 kali/minggu dan kelompok B hanya melakukan aktivitas sedenter.

Subjek yang diikutsertakan dalam penelitian ini adalah subjek yang telah memenuhi kriteria sebagai berikut:

- 1) Berusia 60-75 tahun sesuai dengan kriteria lansia menurut WHO
- 2) Sehat berdasarkan anamnesis, pemeriksaan kognitif (MMSE normal) dan pemeriksaan fisis
- 3) Memahami tujuan penelitian dan prosedur penelitian, serta bersedia mengikuti penelitian selama 12 minggu dengan frekuensi 3x/minggu secara sukarela dengan menandatangani lembar persetujuan (*informed consent*)
- 4) Mampu menyelesaikan seluruh tes kemampuan kognitif, daya tahan jantung paru, kelentukan, dan keseimbangan

Disain penelitian ini menggunakan *prospective experiment*. Sebelum diberikan perlakuan senam akan dilakukan tes skrining MMSE untuk menjaring calon subjek yang tidak sehat secara mental, kemudian dilakukan pengukuran kemampuan kognitif dengan TMT-B (*trail making test-B*), daya tahan jantung paru dengan tes jalan 6 menit, kelentukan dengan flexometer, dan keseimbangan

dengan tes berdiri satu kaki-mata tertutup. Pengujian normalitas data menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk mengetahui rerata data sampel berdistribusi normal atau tidak normal. Pengujian homogenitas data menggunakan tes Levene's. Untuk mengetahui hubungan kemampuan kognitif dengan daya tahan jantung paru, kelenturan, dan keseimbangan dilakukan uji korelasi Pearson.

HASIL

Karakteristik fisik fisiologis subjek penelitian wanita lanjut usia berupa: umur (tahun), berat badan (kilogram), tinggi badan (meter), Indeks Massa Tubuh (kg/m^2), MMSE, dan tekanan sistol dan diastol (mmHg). Dengan uji *t-test* dari tabel 1.1 menunjukkan kedua kelompok subjek yang terdiri dari 12 orang kelompok A (yang diberi senam otak) dan 12 orang kelompok B (sedenter/kontrol) tidak berbeda nyata.

Tabel 1.1. Karakteristik Fisik Fisiologis Lansia Berdasarkan Kelompok

Karakteristik	Kelompok	n	$\bar{x}$	sd	P
Umur (thn)	Kelompok A (Senam Otak)	12	68,3	4,9	0,904
	Kelompok B (Sedenter/Kontrol)	12	68,5	5,2	
BB (kg)	Kelompok A (Senam Otak)	12	51,6	11,4	0,909
	Kelompok B (Sedenter/Kontrol)	12	51,1	11,4	
TB (m)	Kelompok A (Senam Otak)	12	1,4	0,1	0,108
	Kelompok B (Sedenter/Kontrol)	12	1,5	0,1	
IMT (kg/m^2)	Kelompok A (Senam Otak)	12	25,3	5,2	0,295
	Kelompok B (Sedenter/Kontrol)	12	23,3	3,5	
MMSE	Kelompok A (Senam Otak)	12	27,8	2,2	0,840
	Kelompok B (Sedenter/Kontrol)	12	27,7	1,7	
TD-SIS (mmHg)	Kelompok A (Senam Otak)	12	125,4	17,0	0,573
	Kelompok B (Sedenter/Kontrol)	12	129,2	15,1	
TD-DIAS (mmHg)	Kelompok A (Senam Otak)	12	80,0	6,0	0,451
	Kelompok B (Sedenter/Kontrol)	12	82,1	7,2	

Keterangan : $p > 0,05$ = data menunjukkan tidak berbeda nyata

Data hasil pengukuran kemampuan kognitif (detik) pada wanita lanjut usia antara kedua kelompok dilakukan uji normalitas Shapiro-Wilk, hasilnya

menunjukkan sebagian besar data berdistribusi normal. Kemudian dilakukan uji homogenitas *Levene's test*, hasilnya menunjukkan sebagian besar data homogen, kecuali data pengukuran kemampuan kognitif pada minggu ke-8 dan minggu ke-12. Selanjutnya untuk mengetahui hubungan antara kemampuan kognitif dengan daya tahan jantung paru pada wanita lanjut usia yang mengikuti senam otak dilakukan Uji Korelasi *Pearson* seperti tercantum pada tabel 1.2. Hasil pengujian menunjukkan terdapat hubungan yang cukup erat antara kemampuan kognitif dengan daya tahan jantung paru ($r = -0,507$).

Tabel 1.2. Hubungan Antara Kemampuan Kognitif dengan Daya Tahan Jantung Paru pada Wanita Lanjut Usia pada Kelompok A (Senam Otak)

Variabel Penelitian	Statistik	Daya Tahan Jantung Paru (m)
Kemampuan Kognitif	R	-0,507
	P	0,093
	N	12

Keterangan : r = nilai koefisien korelasi ($p = p\text{-value}$; n = sampel)

Selanjutnya untuk mengetahui hubungan antara kemampuan kognitif dengan kelentukan pada wanita lanjut usia yang mengikuti senam otak dilakukan Uji Korelasi *Pearson* seperti tercantum pada tabel 1.3. Hasil pengujian menunjukkan tidak terdapat hubungan antara kemampuan kognitif dengan kelentukan ($r = -0,100$).

Tabel 1.3. Hubungan Antara Kemampuan Kognitif dengan Kelentukan pada Wanita Lanjut Usia pada Kelompok A (Senam Otak)

Variabel Penelitian	Statistik	Kelenturan (cm)
Kemampuan Kognitif	R	-0,100
	P	0,758
	N	12

Keterangan : r = nilai koefisien korelasi ($p = p\text{-value}$; n = sampel)

Selanjutnya untuk mengetahui hubungan antara kemampuan kognitif dengan keseimbangan pada wanita lanjut usia yang mengikuti senam otak dilakukan Uji Korelasi *Pearson* seperti tercantum pada tabel 1.4. Hasil pengujian

menunjukkan terdapat hubungan yang cukup erat antara kemampuan kognitif dengan keseimbangan ($r = -0,567$) ($p \leq 0,05$).

Tabel 4. Hubungan Antara Kemampuan Kognitif dengan Keseimbangan pada Wanita Lanjut Usia pada Kelompok A (Senam Otak)

Variabel Penelitian	Statistik	Keseimbangan (dtk)
Kemampuan Kognitif	r	-0,567
	p	0,055
	n	12

Keterangan : r = nilai koefisien korelasi (p = *p-value*; n = sampel)

PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada tabel 1.2 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang cukup erat antara kemampuan kognitif dengan daya tahan jantung paru ($r = -0,507$). Hal ini berarti kemampuan kognitif semakin tinggi, maka daya tahan jantung paru semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan penelitian beberapa ahli yang menunjukkan bahwa daya tahan jantung paru berhubungan erat dengan fungsi eksekutif (Jenkins dkk, 2009, hlm. 1-7). Demikian pula, penelitian lain menunjukkan perbaikan fungsi kardiovaskular setelah melakukan program latihan fisik berkorelasi kuat dengan meningkatnya proses kognitif, stabilitas emosi, dan intelektual.

Hasil penelitian pada tabel 1.3 menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kemampuan kognitif dengan kelentukan ($r = -0,100$), akan tetapi terdapat kecenderungan untuk terdapat hubungan. Hal ini sesuai dengan penelitian Colcombe dkk.(2004, hlm. 125-130) yang menunjukkan terdapat hubungan antara kemampuan kognitif dengan kelentukan karena gerakan *stretching* dapat menyebabkan mikrotrauma di otot yang menyebabkan pengeluaran sitokin yaitu interleukin-6 dan interleukin-10 yang akan menyebabkan perombakan sel lama menjadi sel baru di sel otot termasuk di sel otak. Namun dalam penelitian ini tidak terdapat hubungan dimungkinkan karena efek kronis dari latihan tersebut belum maksimal karena kurangnya lama latihan, selain itu gerakan *stretching* pada senam otak termasuk peregangan dinamis yang

gerakannya menyebabkan otot kurang meregang dengan maksimal, sehingga peningkatan kelentukannya tidak sebesar peregangan statis, aktif, dan PNF. Gerakan peregangan dinamis dilakukan dengan cara menggerak-gerakkan kelompok otot secara berirama, artinya dalam gerakannya ada gerakan renggutan yang menyebabkan otot teregang secara mendadak. Setiap renggutan itu akan merangsang refleks *muscle spindle* yang berperan dalam setiap regangan otot. Apabila *muscle spindle* terangsang, maka dengan gerakan yang dinamis untuk meregangkan otot menjadi terhambat oleh karena otot telah berkontraksi sebelum meregang secara maksimal. Hal inilah yang menyebabkan pada penelitian ini tidak terdapat hubungan antara kemampuan kognitif dengan kelentukan karena waktu latihan yang kurang lama.

Hasil penelitian pada tabel 1.4 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang cukup erat antara kemampuan kognitif dengan keseimbangan ($r = -0,567$) ($p \leq 0,05$). Penelitian beberapa ahli pada lansia berusia lebih dari 80 tahun di panti jompo menunjukkan bahwa kemampuan kognitif berhubungan erat dengan kekuatan otot, keseimbangan, dan kecepatan berjalan. Hal ini disebabkan gerakan keseimbangan pada senam otak berpusat di serebelum dan akan menyalurkan rangsangan ke seluruh bagian korteks serebri, sehingga dapat meningkatkan fungsi kognitif (Kusumoputro, 2008). Dari uraian di atas dapat menjelaskan adanya hubungan antara kemampuan kognitif dengan daya tahan jantung paru dan keseimbangan pada lansia yang diberi senam otak dibandingkan lansia sedenter.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat hubungan yang erat antara kemampuan kognitif dengan daya tahan jantung paru dan keseimbangan. Adapun saran-saran bagi pelatih dan masyarakat khususnya lanjut usia dapat menggunakan senam otak sebagai bentuk latihan fisik yang efektif, efisien, dan aman dalam meningkatkan kemampuan kognitif dan kebugaran jasmani. Bagi

pengelola dan pelaksana program pelayanan lansia agar merumuskan strategi, kebijakan, dan langkah-langkah yang dapat memotivasi masyarakat khususnya lansia untuk melakukan senam otak dalam upaya meningkatkan kemampuan kognitif dan kebugaran jasmani.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, Lilik M. (2011). *Keperawatan Lanjut Usia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Badan Pusat Statistik. (2010). *Statistik Penduduk Lanjut Usia (survey Sosial Ekonomi Nasional)*. Jakarta: BPS
- BKKBN. (2012). *Lansia*. Jakarta: diakses pada 2 Maret 2015
<http://www.bkkbn.go.id>
- Cotman CW, Berchtold NC, Adlard PA, Perreau VM. (2005). *Molecular and cellular exercise physiology*. United States : Human Kinetics
- Colcombe SJ, Kramer AF, Erickson KI, Scalf P, McAuley E, Cohen NJ, Webb A, Jerome GJ, Marquez DX, Elavsky S. (2004). *Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging*. Epub. 101(9), hlm. 3316-3321. Tersedia dari: <http://www.pubmed.central.nih.gov>.
- Darmojo, R.B. (2006). *Geriatric: Ilmu Kesehatan Usia Lanjut*. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Dennison P, Dennison G. (2009). *Buku panduan lengkap, brain gym, senam otak*. Jakarta: PT Gramedia
- Hillman CH, Belopolsky AV, Snook EM, Kramer AF, McAuley, E. (2004). *Physical activity and executive control: implications for increased cognitive health during older adulthood*. Research quarterly for exercise and support. 75, hlm. 176-186. Tersedia dari: <http://www.pubmed.central.nih.gov>.
- Jenkins S, Cecins N, Camarri B, William C, Thompson P, Eastwood P. (2009). *Regression equations to predict 6 minute walk distance in middle-aged and elderly adults*. Physiotherapy Theory and Practice. 25(7), hlm.1-7. Tersedia dari: <http://www.pubmed.central.nih.gov>.

- Kusumoputro S, Sidiarto LD, Samino, Munir R, Nugroho W. (2008). *Kiat panjang umur dengan gerak dan latih otak*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia
- Mattson MP, Chan SL, Duan W. (2002). *Modification of brain aging and neurodegenerative disorders by genes, diet, and behavior*. *Physiol rev.* 82, hlm.637-672. Tersedia dari: <http://www.pubmed.central.nih.gov>.
- Munir R. (2003). *Pengaruh Senam Otak Terhadap Performa Kognitif Pada Lansia*. Magister Kedokteran Olahraga [Tesis]. Jakarta: Universitas Indonesia
- Nugroho. (2008). *Keperawatan gerontik dan geriatrik*. Edisi 3. Jakarta: EGC.
- Petrella JK, Miller LS, Cress ME. (2004). *Leg extensor power, cognition, and functional performance in independent and marginally dependent older adults*. *Age and Ageing.* 33, hlm.342-348. Tersedia dari: <http://www.pubmed.central.nih.gov>.
- Toulette C, Fabre C, Dangremont B, Lensele G, Thevenon A. (2003). *Effects of physical capacity of frail, demented patients with history of falling: a randomized controlled trial*. *Age and Ageing.* 32, hlm.67-73. Tersedia dari: <http://www.pubmed.central.nih.gov>.

=====

Untuk korespondensi artikel ini dapat dialamatkan ke Sekretariat Jurnal Pendidikan Kepeleatihan Olahraga, Departemen Pendidikan Kepeleatihan Olahraga FPOK UPI, Jl. Dr. Setiabudi Nomor 229 Bandung, 40154 Telp/Fax. (022) 2004750, atau menghubungi penulis Lisna Anisa Fitriana (081572499187) atau Email: lisna@upi.edu.