

Pengaruh Latihan Konvensional Dan Akuatik Pada Pemulihan Kemampuan Motorik Penyandang Hemiparesis Pasca Stroke Infark

Bambang Trisnowiyanto

Jurusan Fisioterapi Politeknik Kesehatan Kemenkes.R.I. Surakarta

ABSTRAK

Tujuan penelitian, untuk mengetahui besar pengaruh latihan fisik terhadap pemulihan kemampuan motorik penyandang *hemiparesis* yang diakibatkan *stroke infark* fase *recovery*. Sampel adalah pasien *pasca stroke* yang telah selesai menjalani masa perawatan intensif di Rumah Sakit Dr. Muwardi Surakarta pada tahun 2012.

Jenis penelitian, *quasi experiment research* dengan rancangan *two group pretest-posttest design*, penentuan *purposive sampling* dengan kriteria inklusi. Intervensi latihan 2 kali perminggu selama 6 minggu. Sampel terdiri 15 laki-laki dan 5 perempuan dengan *hemiparesis* (*kanan=12, kiri=8*) *pasca stroke infark* yang tidak disertai komplikasi penyakit lain. Rentang usia 40 tahun hingga 65 tahun. Analisis didasarkan kelompok latihan akuatik ($n=11$) dan kelompok latihan konvensional ($n=9$) dengan urutan usia (*match subject ordinal pairing*).

Hasil analisis; latihan konvensional dan akuatik memberikan pengaruh terhadap pemulihan kemampuan motorik penyandang *hemiparesis pasca stroke infark*, $P=0,000$ ($\alpha=0,05$). Latihan akuatik memberikan pengaruh lebih besar dibandingkan latihan konvensional terhadap pemulihan kemampuan motorik penyandang *hemiparesis pasca stroke infark*. Dengan demikian temuan ini memberikan indikasi bahwa latihan akuatik bermanfaat bagi orang dengan *hemiparesis* dan dapat dijadikan metode olahraga rehabilitasi untuk orang-orang tersebut.

ABSTRACT

Research objective is to know how the effects of aquatic training with conventional training to increase motoric skill of hemiparetic patients suffered from infarction stroke. They have got intensive care in Dr. Muwardi Hospital of Surakarta in 2012.

These quasi experiment research by design; two group pretest-posttest design, with purposive sampling. Treatment; twice perweek for 6-week intervention. Subjects are 15 men, 5 women with hemiparetic post infarction stroke that have no complicated diseases (41–65 years old). Analyzed based on aquatic group ($n=9$) and conventional group ($n=11$) ordering by age match subject ordinal pairing assigned.

Results of the analysis both of aquatic and conventional training have got influence to increase motoric skill of hemiparetic patients that caused by

infarction stroke $P=0,000$ ($\alpha=0,05$). The aquatic training has got influence more than and conventional to increase motoric skill of hemiparetic patients that caused by infarction stroke. Thus these findings indicate that aquatic exercise benefits people with hemiparesis and can be used as a method of exercise rehabilitation for these people.

Keywords: *Conventional, Aquatic, Motoric Skill, Hemiparetic, Infarction Stroke*

Kemampuan motorik seseorang dalam melakukan aktivitas sehari-hari sangat dipengaruhi oleh: (1) Kesimbangan, (2) Koordinasi, (3) Fleksibilitas dan mobilitas, (4) Kekuatan dan Ketahanan otot, (5) Kontrol neuromuskuler, (6) Kontrol postural dan stabilitas postural (Kisner, 2007).

Pulihnya penyandang hemiparesis akan diawali dengan mampu duduk, berdiri dan berjalan secara mandiri tanpa alat bantu (Gofir, 2009). Untuk mencapai tujuan tersebut umumnya menggunakan pendekatan latihan gerak konvensional (Cheng et al., 2001) berupa latihan neurofasilitasi seperti metode: (1) Bobath (Bertha, 1990), (2) Proprioceptif Neuromuscular Facilitation (PNF) dari Kabath, Brunnstrom, Knott and Voss (Bogousslavsky, 2005), (3) Motor Relearning Programme (MRP) dari Rood, Johnstone (Johnstone, 1987 dan 1991), (4) Constraint Induced Movement Therapy (CIMT) dari Edward Taub (Irfan, 2010), dan (5) Neuro Development Treatment (NDT) (Edwards, 2002), serta (6) Teknik-teknik fasilitasi aktivitas fungsional dan rekreasi (Harrison, 1995; dan Irfan, 2010).

Namun beberapa metode latihan pasca stroke yang ada, umumnya diberikan di atas tempat tidur dengan asumsi bahwa penyandang hemiparesis mengalami kesulitan untuk berdiri tegak dengan kuat dan seimbang akibat adanya kelemahan otot pada separuh sisi tubuh. Ketidakmampuan berdiri sebetulnya dapat diatasi dengan menempatkan penderita di dalam air dengan landasan beberapa hukum fisika zat cair.

Umumnya latihan akuatik dilakukan pada fase kronis (setelah enam bulan pasca stroke) dan subjek sudah mampu beraktivitas secara mandiri (Lee, 2010; dan Park et al., 2011). Namun proses untuk mencapai kemampuan beraktivitas secara dini dengan memberikan program latihan akuatik pada fase sub-akut (setelah dua minggu hingga enam bulan pasca stroke) belum dapat ditemukan. Untuk itulah penelitian ini dilakukan dengan

tujuan untuk memperoleh informasi, mengkaji dan membuktikan pengaruh latihan konvensional dan akuatik pada pemulihan kemampuan motorik penyandang hemiparesis pasca stroke infark.

Latihan Pemulihan Kemampuan Motorik pada Hemiparesis Pasca Stroke

Kekuatan otot menurut Wuest and Bucher (2009) merupakan komponen dasar untuk dapat melakukan aktivitas fisik sehari-hari secara fungsional seperti duduk, berdiri, dan berjalan. Kekuatan menurut Lubis (2012) adalah sebagai kemampuan sistem neuromuskular untuk menghasilkan sejumlah tenaga, sehingga mampu melawan tahanan eksternal. Otot yang kuat memberi dukungan stabilisasi dan keseimbangan di samping akan mampu melakukan gerakan yang spesifik, sehingga untuk memperoleh kekuatan otot yang optimal diperlukan program latihan tertentu yang disesuaikan dengan kondisi fisik dan tujuan latihan (Wuest and Bucher, 2009; dan Lubis, 2012).

Program latihan fisik yang disusun bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot sebab kekuatan otot menurut Lubis (2012) akan menentukan kemampuan biomotor lain seperti daya tahan, keseimbangan, kecepatan dan koordinasi gerak, sehingga secara fungsional tingkat kekuatan otot tertentu akan mempengaruhi kemampuan fungsional motorik sehari-hari seperti duduk, berdiri dan ambulasi. Secara umum, tujuan latihan fisik menurut Bumpa (1994) adalah untuk meningkatkan komponen biomotor yang meliputi: (1) Kekuatan, (2) Ketahanan, (3) Kecepatan, (4) Koordinasi dan (5) Fleksibilitas.

Menurut Sukadiyanto (2011) biomotor adalah kemampuan gerak manusia yang dipengaruhi oleh kondisi fisiologis sistem organ tubuh manusia yang terdiri dari sistem; (1) Neuromuskuler, (2) Kardiorespirasi dan vaskuler, (3) Pencernaan, (4) Hormonal, (5) Energi dan (6) Muskuloskeletal.

Menurut Sidik (2010), dalam menyusun program latihan sangat dipengaruhi oleh kondisi fisiologis, psikologis dan kependidikan. Sidik menambahkan, secara mendasar terdapat empat tahapan bagi setiap individu dalam melakukan latihan, yaitu: (1) Pemanasan, (2) Latihan inti, (3) Latihan tambahan, dan (4) Pendinginan. Untuk mendapatkan hasil latihan yang

efektif maka dalam menyusun program latihan harus memperhatikan prinsip-prinsip dan komponen latihan, khususnya dalam menentukan dosis latihan.

Terdapat beberapa alasan yang mendasari pemberian program latihan fisik yang sangat penting bagi pemulihan kemampuan motorik pasca stroke, diantaranya adalah: (1) Teori plastisitas sel otak dari Carr and Shepherd (1998), (2) Rekomendasi American Heart Association mengenai program latihan fisik pasca stroke, dan (3) Hasil-hasil penelitian mengenai latihan fisik pasca stroke.

Program latihan pasca stroke merupakan upaya pemulihan kemampuan motorik dan prevensi faktor risiko stroke (Fawcus, 2003). Walaupun penderita pasca stroke akan mengalami pemulihan kemampuan motorik, tetapi 30-60% akan mengalami ketergantungan bantuan orang lain dan outcome program latihan tergantung pada tingkat keparahan stroke serta sejumlah variabel lain termasuk usia, disfungsi kognitif dan ko-morbiditas (Gofir, 2009).

Menurut konsep Bobath, proses transfer informasi tersebut dapat dilakukan melalui strategi latihan, pengulangan, perhatian dan asosiasi (Gjelsvik, 2008). Latihan pada pasca stroke terbukti efektif dan dapat meningkatkan kemampuan motorik, tetapi latihan mana yang paling efektif masih menjadi kontroversi (Suhartono, 2005).

Secara neurologis pemulihan kemampuan motorik pada hemiparesis terjadi pada tiga bulan pertama dan hanya sedikit penambahan perbaikan setelah enam bulan onset walaupun hal ini sebagai fenomena yang tidak dapat yang diprediksi (Suhartono, 2005).

Penelitian Ljunberg (Feigin, 2006), menilai kemampuan motorik pasien, pada pasien kelompok intervensi memiliki perbaikan dalam kemampuan motorik setelah 4 minggu di rumah. Simpulan dari penelitian ini adalah program latihan pasca stroke di rumah dapat memperbaiki kemampuan motorik pasien dalam jangka pendek.

Penelitian Paolucci (Gofir, 2009) mengenai pengaruh spesifik dari jenis kelamin terhadap hasil pemulihan kemampuan motorik pasca stroke, dalam analisis multivarian, pasien laki-laki memiliki probabilitas tiga kali lebih tinggi daripada pasien perempuan untuk mendapatkan kemandirian

yang baik dalam menaiki tangga dan melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari.

Reine, Meadows dan Lynch (2009), memberikan strategi dalam cara melatih kembali kemampuan motorik (motor re-learning) bagi penyandang gangguan neuromuskuler, yaitu dengan cara; (1) Terus-menerus berlatih secara terprogram, (2) Latihan gerak dilakukan secara bertahap, (3) Selalu memberikan penguatan terhadap input sensori dan pengembangan body schema, dan (4) Variasi latihan yang komprehensif (meaningfull goals).

Irdawati (2006) memberikan alasan pemberian latihan pada hemiparesis pasca stroke adalah: (1) Latihan akan memperbaiki kemampuan motorik yang sisi tubuh lesi ke arah normal, (2) Jika tidak latihan, maka otot akan mengalami atropi pada otot yang paralisis, sehingga sulit untuk mengembalikan kemampuan motorik.

Latihan Konvensional

Istilah “latihan konvensional” seperti yang dikutip oleh Cheng (2001) adalah bentuk-bentuk latihan yang sudah ada dalam klinik dan rumah sakit untuk pemulihan kemampuan motorik penyandang hemiparesis pasca stroke. Program latihan konvensional ini adalah program latihan untuk pemulihan kekuatan otot yang diperkenalkan oleh Kisner (2007) dengan tujuan pemulihan kemampuan motorik.

Latihan Akuatik

Latihan akuatik yang dimaksud di sini adalah serangkaian latihan gerak di air untuk pasca stroke yang bertujuan untuk pemulihan kemampuan motorik penyandang hemiparesis pasca stroke. Air adalah media yang ideal bagi program latihan dan pemulihan kemampuan motorik orang dengan gangguan keseimbangan dan kelemahan otot-otot penegak tubuh (June, 2011; dan Park, 2011).

Sebagai referensi dalam menyusun program latihan akuatik bagi penyandang *hemiparesis pasca stroke*, berikut beberapa program latihan akuatik yang telah diterapkan pada kondisi kesehatan tertentu:

a. Aquatic Fitness dari Rissel.

Aquatic fitness yang dikembangkan Chris Rissel tahun 1987, adalah latihan kebugaran pada usia lanjut yang dilakukan di air.

Penjelasan mengenai latihan tersebut, adalah: (1) Dosis latihan, dilakukan 1 jam per minggu selama 10 minggu dengan temperatur air 28°C -32°C. Kondisi kolam *Indoor pool*, kedalaman kolam 1,25-1,50 meter, (2) Tahapan latihan meliputi: pemanasan, inti dan pendinginan, (3) Bentuk latihan: pemanasan/ pengenalan air, *body awareness*, penguluran, keseimbangan, keberanian sosialisasi, aktivitas berpasangan, aktivitas kelompok dan pendinginan (Rissel 1987).

b. *Halliwick* dari Millan.

Metode "*Halliwick*" ini dikembangkan oleh James Mc.Millan pada tahun 1950, metode ini ditujukan untuk mengembangkan rasa kemandirian dan membangun percayaan diri pada anak-anak (Millan, 1998).

Penjelasan mengenai metode ini adalah: (1) Dosis latihan, dilaksanakan 1 kali perminggu selama 50-60 menit, dengan temperatur 28°C-30°C, kedalaman air 1,00-1,50 meter, (2) 10 tahapan tehnik *Halliwick*: pengenalan air (*mental adjustment*), latihan pernafasan dan permainan air (*disangement*), berputar dengan posisi berdiri (*vertical rotation*), berputar/berguling dengan posisi tidur di atas permukaan air (*lateral rotation*), kombinasi putaran (*combined rotation*), menyelam dan berdiri di dalam air (*up trust*), keseimbangan (*balance*) berdiri statik di dalam air, keseimbangan dengan melawan arus air (*turbulent gliding*), gerakan meluncur (*simple progression*), dan gerak dasar renang (*basic progression*) (Millan, 1998).

c. *Bad Ragaz Ring*

Metode *Bad Ragaz Ring* pertama kali dikembangkan oleh Hemmerli pada tahun 1453, kemudian oleh Ott tahun 1955, oleh Knupfer tahun 1958, oleh Tum Suden pada tahun 1972, kemudian oleh Davis pada tahun 1967, dikembangkan oleh Zinn pada tahun 1975 dan dilanjutkan oleh Egger pada tahun 1990 (Gamper, 2008). Metode *Bad Ragaz* ini adalah metode latihan *PNF* di air untuk menambah kontraksi otot dan fasilitasi fleksibilitas otot.

Penjelasan mengenai metode latihan ini adalah: (1) Kedalaman air 1,00–1,25 meter, dengan temperatur air 28°C-30°C (mendekati temperatur air alam), (2) Tenik gerakan: *Bilateral symmetrical* dan

Bilateral reciprocal, masing-masing gerakan dilakukan 8-10 kali/set, sebanyak 3-4 set (Gamper, 2008).

b. Latihan Berjalan di Dalam Air dari Dongjin Lee

Metode latihan berjalan di dalam air, dikembangkan oleh Dongjin Lee tahun 2010, metode ini ditujukan secara khusus untuk memperbaiki fungsi berjalan pada penyandang *hemiparesis pasca stroke* (Lee, 2010).

Penjelasan metode latihan ini adalah sebagai berikut: (1) Kedalaman air 1,25-1,50 meter, dengan temperatur air 33°C-34°C, latihan dilakukan selama 50 menit, 3 kali perminggu, (2) 10 jenis gerakan latihan: pemanasan dengan mengangkat tangan, memutar pergelangan kaki, latihan penguluran badan dan tungkai, latihan keseimbangan berdiri dengan menahan gelombang turbulen air dengan kaki sejajar ke samping dan ke depan, latihan jinjit di dalam air, latihan koordinasi gerak kaki dengan mengangkat kaki satu dan menggerakkan angka 8, latihan keseimbangan dan kemampuan gerak berjalan maju, mundur dan ke samping disertai gerakan tangan, latihan daya tahan dan kecepatan gerak dengan berjalan maju-mundur secepat mungkin, latihan kemampuan berjalan disertai memegang bola pada tangan yang sehat, latihan keseimbangan bergerak dengan jalan sejauh 3 meter kemudian memutar balik arah, dan diakhiri dengan latihan pendinginan dengan mengangkat lengan, memutar pergelangan kaki, penguluran badan, tungkai dan kaki, masing-masing gerakan dilakukan selama 4 menit dengan istirahat 1 menit diantara jeda gerakan, total waktu 50 menit (Lee, 2010).

c. Latihan Penguatan Otot Tungkai di Dalam Air dari Jungseo Park

Metode latihan penguatan otot-otot tungkai di air yang dikembangkan oleh Jungseo Park tahun 2011 juga ditujukan khusus untuk pasien *pasca stroke* (Park, 2011).

Penjelasan mengenai metode latihan ini adalah sebagai berikut: (1) Kedalaman air 1,3 meter, dengan temperatur air 33°C-35°C, latihan dilakukan selama 35 menit. 6 kali perminggu selama 6 minggu. (2) Teknik gerakan: berdiri di atas bangku di dalam air, mengangkat kaki dan menendang ke depan selambat mungkin, kemudian berjalan dengan

bantuan pelampung, gerakan tungkai seperti mengayuh sepeda dan berdiri di bangku dengan mata tertutup (Park, 2011).

Berikut uraian program latihan akuatik untuk pemulihan kemampuan motorik bagi penyandang *hemiparesis pasca stroke infark* yang digunakan dalam penelitian;

Table 1. Program Latihan Akuatik *Pasca Stroke*.

No	BENTUK LATIHAN	MINGGU					
		1	2	3	4	5	6
1	Adaptasi:						
	a. Meniup Permukaan Air	1*3-5	1*4-8	2*3-5	2*3-5	2*4-8	2*4-8
	b. Memasukan Kepala ke Dalam Air	1*3-5	1*4-8	2*3-5	2*3-5	2*4-8	2*4-8
	c. Menyentuh Dasar Kolam	1*3-5	1*4-8	2*3-5	2*3-5	2*4-8	2*4-8
2	Gerak Lengan:						
	a. Mengayuh	1*3-5	1*4-8	2*3-5	2*3-5	2*4-8	2*4-8
	b. Mengangkat Lengan	1*3-5	1*4-8	2*3-5	2*3-5	2*4-8	2*4-8
3	Gerak Tungkai:						
	a. Mengangkat Tungkai ke Samping	1*3-5	1*4-8	2*3-5	2*3-5	2*4-8	2*4-8
	b. Mengangkat Tungkai ke Depan	1*3-5	1*4-8	2*3-5	2*3-5	2*4-8	2*4-8
	c. Mengayuh						
4	Keseimbangan:						
	a. Berdiri Dua Tungkai	1*3-5	1*3-5	1*3-5	1*3-5	1*3-5	1*3-5
	b. Berdiri Satu Tungkai	1*3-5	1*3-5	1*3-5	1*3-5	1*3-5	1*3-5
5	Berjalan:						
	a. Dipandu (meter)	1*5-	1*5-10	2*5-	2*5-10	3*5-10	3*5-
	b. Mandiri (meter)	10	1*5-10	10	2*5-10	3*5-10	10
		1*5-		2*5-			3*5-
		10		10			10
6	Latihan Rileksasi:						
	a. Memutar Tubuh	1*3-5	1*4-8	2*3-5	2*3-5	2*4-8	2*4-8
	b. Menggeser Tubuh	1*3-5	1*4-8	2*3-5	2*3-5	2*4-8	2*4-8

Keterangan : 1*2-3= 1 set, 2-3 repitisi.

(Sumber; Intisari Kajian Teori)

HIPOTESIS

Hipotesis adalah dugaan yang ditarik berdasarkan teori, dogma atau pengalaman-pengalaman ilmiah yang berhubungan dengan obyek penelitian

yang dimiliki oleh peneliti (Notoatmojo, 2012). hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Latihan konvensional memberikan pengaruh pada pemulihan kemampuan motorik penyandang hemiparesis pasca stroke infark.
2. Latihan akuatik memberikan pengaruh pada pemulihan kemampuan motorik penyandang hemiparesis pasca stroke infark.
3. Latihan akuatik memberikan pengaruh lebih besar pada pemulihan kemampuan motorik penyandang hemiparesis pasca stroke infark dari latihan konvensional.

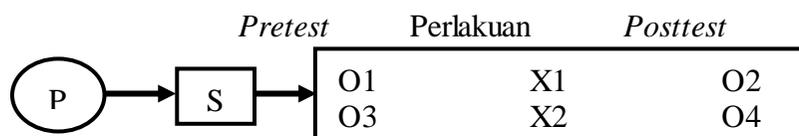
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian *quasi experimental research* atau penelitian eksperimental semu, karena penelitian ini belum atau tidak memiliki ciri-ciri rancangan penelitian sebenarnya, karena variabel-variabel yang seharusnya dikontrol atau dimanipulasi tidak dapat atau sulit dilakukan, sehingga validitas penelitian ini kurang cukup untuk disebut penelitian yang sebenarnya.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua penderita hemiparesis pasca stroke infark cerebri fase subakut (antara 2 minggu–6 bulan pasca stroke) yang telah selesai menjalani masa perawatan intensif pada unit stroke di Rumah Sakit. Adapun penentuan diagnosis stroke infark cerebri dilakukan oleh dokter ahli saraf (neurolog) melalui pencitraan pembuluh darah di otak dengan x-ray computed tomography (CT-Scan) maupun dengan magnetic resonance imaging (MRI). Infark cerebri adalah diagnosis medis berdasarkan international statistical classification of disease and related health problem (ICD-RHP) yang diterbitkan oleh WHO pada tahun 2004.

Rancangan Penelitian

Rancangan disertasi yang digunakan adalah *Two Group Pretes Posttest Design* (Nasir, 2011).



Gambar 1. Rancangan Penelitian *Two Group Pretes Posttest Design*.

Keterangan:

- P= Populasi
- S = Sampel
- O1 = *Pretest* Kelompok Konvensional
- O2 = *Posttest* Kelompok Konvensional
- O3 = *Pretest* Kelompok Akuatik
- O4 = *Posttest* Kelompok Akuatik
- X1 = Perlakuan Latihan Konvensional
- X2 = Perlakuan Latihan Akuatik

Definisi Operasional Variabel Penelitian

Definisi operasional variabel penelitian adalah uraian tentang batasan variabel yang diukur dan digunakan dalam penelitian bersangkutan (Notoatmodjo, 2012). Variabel yang digunakan dalam penelitian disertai disini adalah terdiri dari:

- a. Variabel bebas (*independent variable*) yaitu variabel yang mempengaruhi variabel lain. Variabel bebas dalam penelitian disini adalah latihan konvensional dan latihan akuatik.
- b. Variabel terikat (*dependent variable*) yaitu variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian disini adalah kemampuan motorik yang terdiri dari kekuatan otot, keseimbangan duduk, keseimbangan berdiri dan kemampuan ambulasi.
- c. Variabel pengganggu (*confounding variable*) yaitu variabel yang mengganggu terhadap hubungan variabel bebas dan variabel terikat. Variabel pengganggu dalam penelitian disini antara lain: (1) Jenis kelamin, (2) Usia, (3) Sisi lesi, dan (4) Lama rawat inap.

Adapun definisi operasional dari masing-masing variabel penelitian tersebut dapat diuraikan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Definisi Operasional Variabel Penelitian

No	DEFINISI OPERASIONAL VARIABEL PENELITIAN	
1	Variabel Bebas (<i>Independent Variable</i>)	
	Latihan Konvensional	Program latihan gerak di ruangan (di atas tempat tidur) selama 30-45 menit yang disusun oleh peneliti
	Latihan Akuatik	Program latihan gerak di air (kolam) selama 30-45 menit yang disusun oleh peneliti.

No	DEFINISI OPERASIONAL VARIABEL PENELITIAN	
2	Variabel Terikat (<i>Dependent Variable</i>)	
	Kekuatan otot	Kemampuan otot lengan dan tungkai untuk melakukan gerak <i>volunter</i> , yang diukur dengan skala kekuatan otot dari “Daniel dan Worthingham”.
	Keseimbangan Duduk	Kemampuan mempertahankan posisi duduk di tempat tidur yang diukur dengan skala keseimbangan duduk dari “Hesse”
	Keseimbangan Berdiri	Kemampuan mempertahankan posisi berdiri yang diukur dengan skala keseimbangan berdiri dari “Hesse”
	Kemampuan Ambulasi	Kemampuan berjalan pelan dan jarak tertentu yang diukur dengan <i>Functional Ambulatory Category</i> dari “Hesse”.
3	Variabel Pengganggu (<i>Confounding Variable</i>)	
	Jenis kelamin	Atribut karakteristik postur laki-laki dan perempuan yang diketahui melalui pengamatan (inspeksi)
	Usia	Jumlah waktu fisiologis yang dihitung sejak tahun lahir hingga menjadi sampel penelitian dengan satuan “tahun” yang diperoleh melalui wawancara
	Sisi lesi	Letak kelemahan otot lengan dan tungkai pada separuh vertikal tubuh yang diketahui dengan pengamatan (inspeksi) dan wawancara
	Lama Rawat	Jumlah waktu tinggal di rumah sakit untuk menjalani perawatan intensif akibat <i>stroke</i> dengan satuan hari yang diperoleh melalui wawancara

(Sumber; Intisari Kajian Teori).

Data dan Pengukuran

Data hasil pengukuran kemampuan motorik dalam penelitian ini adalah berupa kriteria nilai yang bertingkat atau berjenjang dengan mempunyai nilai nol absolut, sehingga berdasarkan uraian tersebut di atas, jenis data kontinum dalam penelitian ini adalah jenis data ordinal.

Berikut tabel uraian jenis data kemampuan motorik penyandang *hemiparesis pasca stroke infark* tersebut.

Tabel 3 Jenis Data Variabel Penelitian

No	Variabel Terikat (Kemampuan Motorik)	Skala Nilai	Jenis Data
1	Kekuatan Otot	0 – 100	Rasio
2	Keseimbangan Duduk	0 – 60 detik	Rasio
3	Keseimbangan Berdiri	0 – 30 detik	Rasio
4	Kemampuan Ambulasi	0 – 15 meter	Rasio

(Sumber; Intisari Kajian Teori)

Metode Analisis Data

Analisis data pada penelitian disertasi ini akan dilakukan 2 tahap, yaitu: (1) Uji pengaruh tahap 1: untuk mengetahui adanya pengaruh latihan konvensional dan akuatik terhadap pemulihan kemampuan motorik, uji pengaruh tahap 1 ini menggunakan uji *paired samples t-test*, (2) Uji pengaruh tahap 2: untuk mengetahui besarnya pengaruh kedua program latihan terhadap kekuatan otot dan besarnya pengaruh kekuatan otot terhadap pemulihan kemampuan motorik yang terdiri dari keseimbangan duduk, keseimbangan berdiri dan kemampuan ambulasi pada kedua kelompok latihan. Pada uji pengaruh tahap 2 ini, menggunakan uji regresi *multivariate analysis of variance* atau *general linear model*.

Pada analisis data dalam penelitian ini juga akan dilihat pengaruh variabel pengganggu (*confounding variable*) yang terdiri dari: (1) Usia, (2) Jenis kelamin, (3) Lama perawatan di rumah sakit, dan (4) Letak sisi kelemahan otot pada tubuh yang diprediksi berpengaruh terhadap pemulihan kekuatan otot.

Menurut Sudjana (1990), sebagai persyaratan sebelum dilakukan analisis diperlukan uji asumsi-asumsi terhadap data penelitian, yaitu: (1) Data berdistribusi normal, dan (2) Homogenitas varian. Teknik analisis yang digunakan untuk menguji normalitas data menggunakan *Kolmogorov-Smirnov test* ($\alpha = 0,05$) dan untuk menguji homogenitas varian menggunakan uji *Levene's test of equality of error variances* ($\alpha = 0,05$).

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian disertasi ini diteliti sebanyak 20 orang penderita *pasca stroke* dengan diagnosis tunggal *infark cerebri* akibat *thrombosis* pada *arterial cerebri* sebagai sampel penelitian. Diagnosis *infark cerebri* adalah berdasarkan hasil pencitraan pembuluh darah di Otak dengan *x-ray computed tomography (CT-Scan)* maupun dengan *magnetic resonance imaging (MRI)* yang ditentukan oleh dokter ahli saraf (neurolog) yang bertugas di Rumah Sakit Dr. Muwardi Surakarta.

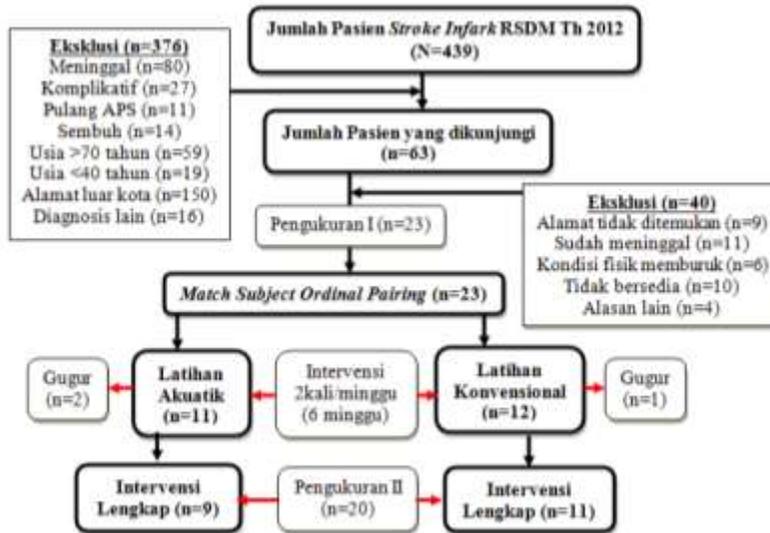
Penamaan diagnosis *infark cerebri* akibat *thrombosis* pada *arterial cerebri* dengan kode 163.3 ini berdasarkan *international statistical classification of disease and related health problem*, yang diterbitkan oleh *WHO* pada tahun 2004.

Adapun mekanisme mendapatkan sampel penelitian sebanyak 20 orang adalah sebagai berikut; jumlah seluruh pasien *stroke* dengan diagnosis *infark* (kode = 163) yang dirawat di Unit Pelayanan Fungsional (UPF) Neurologi Rumah Sakit Dr. Muwardi Surakarta periode Januari–Desember 2012 (selama 1 tahun) adalah sebanyak 439 orang, kemudian dilakukan identifikasi berkas-berkas catatan medis pada bagian Rekam Medis Rumah Sakit Dr. Muwardi Surakarta.

Dari 439 orang pasien *pasca stroke infark cerebri* diperoleh 63 orang pasien yang masuk ke dalam kriteria inklusi, metode mendapatkan sampel dengan menggunakan kriteria inklusi ini menurut Sugiyono (2006) disebut dengan *purposive sampling*. Kemudian peneliti mengadakan kunjungan rumah atau visitasi kepada 63 orang tersebut.

Dari hasil kunjungan rumah diperoleh 23 orang yang bersedia untuk menjadi sampel penelitian, dari 23 orang ini kemudian dialokasikan secara *match subject ordinal pairing* berdasarkan urutan usia sampel menjadi 2 kelompok yang terdiri dari; 12 orang pada kelompok konvensional dan 11 orang pada kelompok akuatik. Setelah sampel terbagi menjadi 2 kelompok, kemudian kedua kelompok tersebut menjalani latihan sebanyak 2 kali/minggu selama 6 minggu pada masing-masing latihan. Dalam proses menjalani latihan konvensional dan akuatik, dari 23 orang sampel tersebut, terdapat beberapa orang sampel yang gugur (*drop-out*) yaitu; 1 orang dari kelompok konvensional dan 2 orang dari kelompok akuatik. Sehingga sampel yang benar-benar diteliti adalah sebanyak 20 orang yang terdiri dari;

11 orang sampel dari kelompok konvensional dan 9 orang dari kelompok akuatik.



Adapun data karakteristik dari 20 sampel yang digunakan dalam penelitian disertasi ini adalah sebagai berikut:

Adapun data karakteristik dari 20 sampel yang digunakan dalam penelitian disertasi ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Karakteristik Sampel Penelitian

No	Jenis Kelamin	Usia	Lama Rawat (Hari)	Sisi Lesi (<i>Hemiparesis</i>)	Kelompok Latihan
1	Perempuan	47	9	Kanan	Konvensional
2	Perempuan	51	7	Kiri	Konvensional
3	Perempuan	56	6	Kanan	Konvensional
4	Laki-laki	47	6	Kiri	Konvensional
5	Laki-laki	50	7	Kanan	Konvensional
6	Laki-laki	52	9	Kiri	Konvensional
7	Laki-laki	54	6	Kiri	Konvensional
8	Laki-laki	56	5	Kanan	Konvensional
9	Laki-laki	59	7	Kanan	Konvensional
10	Laki-laki	61	8	Kiri	Konvensional
11	Laki-laki	62	6	Kiri	Konvensional
12	Perempuan	54	7	Kanan	Akuatik
13	Perempuan	65	6	Kanan	Akuatik

No	Jenis Kelamin	Usia	Lama Rawat (Hari)	Sisi Lesi (Hemiparesis)	Kelompok Latihan
14	Laki-laki	41	5	Kiri	Akuatik
15	Laki-laki	52	5	Kanan	Akuatik
16	Laki-laki	52	6	Kiri	Akuatik
17	Laki-laki	55	6	Kanan	Akuatik
18	Laki-laki	55	5	Kanan	Akuatik
19	Laki-laki	59	3	Kanan	Akuatik
20	Laki-laki	61	7	Kanan	Akuatik
N=	Perempuan = 5	< 50	< 7 hr. = 12	Kanan = 12	Konvensional =
20	Laki-laki = 15	thn. = 3	≥ 7 hr. = 8	Kiri = 8	11
		≥ 50			Akuatik = 9
		thn. = 17			

(Sumber; Pelaksanaan penelitian)

Dari sajian tabel di atas dapat diperoleh penjelasan bahwa seluruh sampel yang digunakan dalam penelitian disertasi ini adalah sebanyak 20 orang dengan rincian sebagai berikut: (1) Sampel berjenis kelamin perempuan sebanyak 5 orang dan laki-laki 15 orang, (2) Sampel yang berusia di bawah 50 tahun sebanyak 3 orang dan yang berusia lebih dari dan sama dengan 50 tahun sebanyak 17 orang, (3) Sampel dengan masa perawatan intensif di rumah sakit kurang dari 7 hari sebanyak 12 orang dan lebih dari dan sama dengan 7 hari sebanyak 8 orang (4) Sampel yang menderita kelemahan (lesi) otot anggota gerak sisi tubuh kanan sebanyak 12 orang dan sisi tubuh kiri sebanyak 8 orang, dan (5) Sampel yang mengikuti latihan konvensional adalah sebanyak 11 orang dan latihan akuatik sebanyak 9 orang.

Dari 20 orang sampel tersebut di atas dapat dijelaskan dalam setiap kelompok latihan, yaitu:

1. Sampel pada kelompok konvensional yang berjumlah 11 orang, terdiri dari: (1) Sampel yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 8 orang dan perempuan sebanyak 3 orang, (2) Sampel yang berusia di bawah 50 tahun sebanyak 2 orang dan yang berusia lebih dari dan sama dengan 50 tahun sebanyak 9 orang, (3) Sampel dengan masa perawatan intensif di rumah sakit kurang dari 7 hari sebanyak 5 orang dan lebih dari dan sama dengan 7 hari sebanyak 6 orang (4)

Sampel yang menderita kelemahan (lesi) otot anggota gerak sisi tubuh kanan sebanyak 5 orang dan sisi tubuh kiri sebanyak 6 orang.

2. Sampel pada kelompok akuatik yang berjumlah 9 orang, terdiri dari:
 - (1) Sampel yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 7 orang dan perempuan sebanyak 2 orang,
 - (2) Sampel yang berusia di bawah 50 tahun sebanyak 1 orang dan yang berusia lebih dari dan sama dengan 50 tahun sebanyak 8 orang,
 - (3) Sampel dengan masa perawatan intensif di rumah sakit kurang dari 7 hari sebanyak 7 orang dan lebih dari dan sama dengan 7 hari sebanyak 2 orang
 - (4) Sampel yang menderita kelemahan (lesi) otot anggota gerak sisi tubuh kanan sebanyak 7 orang dan sisi tubuh kiri sebanyak 2 orang.

A. Analisis Data

Setelah kedua kelompok latihan dalam penelitian disertasi ini mendapatkan program latihan fisik sebanyak 2 kali/minggu selama 6 minggu, kemudian kepada semua sampel (n=20) dilakukan pengukuran kemampuan motorik untuk mendapatkan data akhir (*posttest*).

Data kemampuan motorik dari kedua kelompok latihan disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 5. Data Kemampuan Motorik Kelompok Latihan Konvensional

No	Jenis Kelamin	Usia	Lama Rawat	Sisi Lesi	Kekuatan Otot		Kemampuan		
					Tungka	Lengan	Duduk (detik)	Berdiri (detik)	Ambulasi (meter)
					i	n			
Sebelum Latihan (<i>Pretest</i>)									
1	Perempuan	47	9	Kanan	25	20	20	8	0
2	Perempuan	51	7	Kiri	10	15	10	0	0
3	Perempuan	56	6	Kanan	10	20	20	0	0
4	Laki-laki	47	6	Kiri	20	20	25	0	0
5	Laki-laki	50	7	Kanan	20	20	20	0	0
6	Laki-laki	52	9	Kiri	15	20	25	0	0
7	Laki-laki	54	6	Kiri	20	25	30	5	0
8	Laki-laki	56	5	Kanan	25	20	15	10	0
9	Laki-laki	59	7	Kanan	25	25	30	20	1
10	Laki-laki	61	8	Kiri	15	20	25	5	0
11	Laki-laki	62	6	Kiri	10	20	20	0	0
Sesudah Latihan (<i>Posttest</i>)									
1	Perempuan	47	9	Kanan	40	30	40	20	2
2	Perempuan	51	7	Kiri	35	20	30	15	1,5

No	Jenis Kelamin	Usia	Lama Rawat	Sisi Lesi	Kekuatan Otot		Kemampuan		
					Tungkai	Lengan	Duduk (detik)	Berdiri (detik)	Ambulasi (meter)
					i	n			
3	Perempuan	56	6	Kanan	30	20	30	15	0
4	Laki-laki	47	6	Kiri	50	30	40	30	2,5
5	Laki-laki	50	7	Kanan	40	30	30	25	1
6	Laki-laki	52	9	Kiri	40	30	30	20	0
7	Laki-laki	54	6	Kiri	40	30	40	30	2,5
8	Laki-laki	56	5	Kanan	50	40	60	30	2
9	Laki-laki	59	7	Kanan	50	40	60	25	2,5
10	Laki-laki	61	8	Kiri	40	40	50	25	2
11	Laki-laki	62	6	Kiri	40	30	40	20	1,5

(Sumber; Pelaksanaan penelitian).

Tabel 6. Data Kemampuan Motorik Kelompok Latihan Akuatik

No	Jenis Kelamin	Usia	Lama Rawat	Sisi Lesi	Kekuatan Otot		Kemampuan		
					Tungkai	Lengan	Duduk (detik)	Berdiri (detik)	Ambulasi (meter)
Sebelum Latihan (Pretest)									
1	Perempuan	54	7	Kanan	20	15	20	5	0
2	Perempuan	65	6	Kanan	15	10	10	5	0
3	Laki-laki	41	5	Kiri	25	20	30	15	0
4	Laki-laki	52	5	Kanan	20	20	15	0	0
5	Laki-laki	52	6	Kiri	10	10	0	0	0
6	Laki-laki	55	6	Kanan	20	15	0	5	0
7	Laki-laki	55	5	Kanan	20	15	0	5	0
8	Laki-laki	59	3	Kanan	10	10	4	0	0
9	Laki-laki	61	7	Kanan	10	10	0	0	0
Sesudah Latihan (Posttest)									
1	Perempuan	54	7	Kanan	60	50	60	60	10
2	Perempuan	65	6	Kanan	50	50	60	50	6
3	Laki-laki	41	5	Kiri	60	60	60	60	9
4	Laki-laki	52	5	Kanan	50	40	60	60	6
5	Laki-laki	52	6	Kiri	50	50	60	60	6
6	Laki-laki	55	6	Kanan	60	60	60	60	10
7	Laki-laki	55	5	Kanan	60	60	60	60	10
8	Laki-laki	59	3	Kanan	50	50	60	50	9
9	Laki-laki	61	7	Kanan	50	50	60	50	9

(Sumber; Pelaksanaan penelitian).

Sesuai dengan tujuan penelitian, bahwa pemberian program latihan konvensional dan akuatik dalam penelitian ini adalah untuk pemulihan kekuatan otot tungkai dan lengan pada separuh sisi tubuh vertikal (*hemiparesis*) yang diakibatkan oleh serangan *stroke infark*, dimana kondisi kelemahan otot pada tungkai dan lengan ini akan mempengaruhi kemampuan motorik, maka analisis data dalam penelitian ini dilakukan 2 tahap yaitu: (1) Uji *paired samples t-test* untuk mengetahui adanya pengaruh kedua program latihan terhadap pemulihan kemampuan motorik, dan (2) Uji regresi *multivariate analysis of variance* atau *general linear model* untuk mengetahui besar pengaruh program latihan terhadap pemulihan kekuatan otot tungkai dan lengan, dan untuk mengetahui besar pengaruh kekuatan otot terhadap pemulihan kemampuan motorik pada kedua program latihan.

1. Uji Normalitas Data

Hasil uji normalitas data variabel kemampuan motorik yang ditampilkan berikut di bawah ini terdiri dari uji normalitas data untuk pengujian *paired samples t-test* dan uji normalitas residual untuk pengujian *general linear model*. Berikut hasil kedua uji normalitas data tersebut;

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Data *Paired Samples T-Test* Kedua Kelompok.

Variabel Kemampuan Motorik	Latihan Konvensional ($\alpha=0,05$)		Latihan Akuatik ($\alpha=0,05$)	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Kekuatan Otot Tungkai	0,81	0,23	0,48	0,24
Kekuatan Otot Lengan	0,07	0,35	0,53	0,404
Keseimbangan Duduk	0,77	0,45	0,70	-
Keseimbangan Berdiri	0,27	0,89	0,39	0,09
Kemampuan Ambulasi	0,04	0,67	-	0,34

(Sumber; Hasil Analisis *Paired Samples T-Test*)

Dari hasil uji normalitas data dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test*, dapat diketahui bahwa data variabel kemampuan motorik kelompok latihan konvensional dan akuatik yang diuji berdistribusi normal, dimana $P > \alpha$, ($\alpha=0,05$).

Adapun distribusi yang tidak memiliki varian, tidak dapat ditampilkan oleh tes *Kolmogorov-Smirnov*, yaitu pada nilai probabilitas *pretest* kemampuan ambulasi dan nilai probabilitas *posttest* keseimbangan duduk pada kelompok akuatik.

Berikut disajikan hasil uji normalitas residual kedua kelompok dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test*, pengujian ini untuk mengetahui sebaran atau distribusi data kedua kelompok sebagai uji asumsi untuk persyaratan uji regresi multivariat, sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Residual Kedua Kelompok.

Residual	Latihan Konvensional ($\alpha=0,05$)	Latihan Akuatik ($\alpha=0,05$)
Keseimbangan Duduk	0,62	0,34
Keseimbangan Berdiri	0,68	0,13
Kemampuan Ambulasi	0,95	0,96

(Sumber; Hasil Analisis *Kolmogorov-Smirnov Test*)

Dari hasil uji normalitas residual dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test*, dapat diketahui bahwa data variabel kemampuan motorik kelompok latihan konvensional dan akuatik yang diuji, berdistribusi normal, dimana $P > \alpha$, ($\alpha=0,05$).

2. Uji Homogenitas Varians

Untuk menyakinkan bahwa sampel dalam penelitian ini berada dalam kondisi yang sama atau homogen, maka perlu dilakukan pengujian terhadap kedua kelompok latihan. Pengujian homogenitas varians sangat diperlukan dalam penelitian eksperimen, guna mempertinggi validitas internal (Nasir, 2011).

Pada analisis regresi *multivariate analysis of variance* (*manova*) dengan bantuan program *statistical package for the social sciences* (*SPSS*), maka pengujian homogenitas varians secara otomatis akan nampak pada tampilan *Levene's test of equality of error variances* dengan asumsi jika diperoleh nilai probabilitas lebih besar dari $\alpha=0,05$ ($P>\alpha$) maka data yang diuji homogen.

Berikut hasil uji analisis homogenitas varians tersebut;
Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas Varians dengan *Levene's Test*.

Variabel	Signifikansi ($\alpha=0,05$)
Kekuatan Otot Tungkai	0,86
Kekuatan Otot Lengan	0,90

(Sumber; Hasil Analisis *Levene's Test of Equality of Error Variances*)

Dari hasil uji *Levene's test of equality of error variances*, diketahui bahwa variabel yang diuji adalah homogen, dimana $P>\alpha$, ($\alpha=0,05$).

3. Analisis Uji Pengaruh

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan 2 tahap yaitu: (1) Uji *paired samples t-test* untuk mengetahui adanya pengaruh kedua program latihan terhadap pemulihan kemampuan motorik, dan (2) Uji regresi *multivariate analysis of variance* atau *general linear model* untuk mengetahui besarnya pengaruh kedua program latihan terhadap kekuatan otot, dan untuk mengetahui besarnya pengaruh kekuatan otot terhadap pemulihan kemampuan motorik.

Berikut hasil uji *paired samples t-test* untuk mengetahui adanya pengaruh kedua program latihan konvensional dan akuatik terhadap pemulihan kemampuan motorik;

Tabel 10. Hasil Uji Pengaruh Latihan Terhadap Pemulihan Kemampuan Motorik

Variabel Kemampuan Motorik	Latihan Konvensional		Signifikansi si ($\alpha=0,05$)	Latihan Akuatik		Signifikansi ($\alpha=0,05$)
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
Kekuatan Otot Tungkai	17,73	41,36	0,00	16,67	54,44	0,00

Kekuatan Otot Lengan	20,45	30,91	0,00	13,89	52,22	0,00
Keseimbangan Duduk	21,82	40,91	0,00	8,78	60,00	0,00
Keseimbangan Berdiri	4,36	23,18	0,00	3,89	56,67	0,00
Kemampuan Ambulasi	0,09	1,59	0,00	0,00	8,33	0,00

(Sumber; Hasil Analisis *Paired Samples T-Test*).

Dari tabel hasil uji pengaruh latihan terhadap pemulihan kemampuan motorik dengan menggunakan uji *paired samples t-test* dapat diketahui bahwa kedua program latihan konvensional dan akuatik sama-sama memberikan pengaruh yang signifikan dengan $P < \alpha$, ($\alpha = 0,05$) terhadap pemulihan kemampuan motorik.

Kemudian untuk mengetahui berapa besar sumbangan pengaruh program latihan terhadap pemulihan kekuatan otot dengan regresi *multivariate analysis of variance* disajikan pada tabel berikut:

Tabel 11. Hasil Uji Pengaruh Latihan Terhadap Pemulihan Kekuatan Otot

Variabel Terikat	Latihan	Rata-rata	<i>Adjusted R-Squared</i>
Kekuatan Otot	Konvensional	41,36	55,1%
Tungkai	Akuatik	54,44	
Kekuatan Otot	Konvensional	30,91	71,1%
Lengan	Akuatik	52,22	

(Sumber; Hasil Analisis *multivariate analysis of variance*).

Dari tabel tersebut di atas, dapat dijelaskan bahwa; (1) Dengan melihat dan membandingkan angka rata-rata pemulihan kekuatan otot pada tungkai dan lengan yang disumbangkan pada masing-masing program latihan, menunjukkan bahwa program latihan akuatik memberikan angka rata-rata lebih besar terhadap pemulihan kekuatan otot dibandingkan latihan konvensional, dan (2) Dengan melihat angka *adjusted r-squared*, menunjukkan bahwa kedua program latihan baik konvensional dan akuatik memberikan pengaruh sebesar 55,1% terhadap pemulihan kekuatan otot tungkai dan 71,1% terhadap pemulihan kekuatan otot lengan.

Setelah mendapatkan hasil uji pengaruh program latihan terhadap pemulihan kekuatan otot, kemudian dilanjutkan melakukan

uji pengaruh kekuatan otot terhadap pemulihan kemampuan motorik pada masing-masing kelompok latihan.

Hasil uji pengaruh kekuatan otot terhadap pemulihan kemampuan motorik pada masing-masing kelompok latihan dengan regresi *multivariate analysis of variance* disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 12. Hasil Uji Pengaruh Kekuatan Otot Terhadap Pemulihan Kemampuan Motorik

Kelompok Latihan Konvensional			
Pengaruh	Kemampuan Motorik	Rata-rata	<i>Adjusted R-Squared</i>
Kekuatan Otot Tungkai dan Lengan	Keseimbangan Duduk	40,90	85,6 %
	Keseimbangan Berdiri	23,18	53,1 %
	Kemampuan Ambulasi	1,59	22,8 %
Kelompok Latihan Akuatik			
		Rata-rata	<i>Adjusted R-Squared</i>
Kekuatan Otot Tungkai dan Lengan	Keseimbangan Duduk	60,00	-
	Keseimbangan Berdiri	56,67	40,0 %
	Kemampuan Ambulasi	8,33	40,5 %

(Sumber; Hasil Analisis *multivariate analysis of variance*).

Dari tabel di atas, dapat dijelaskan bahwa; (1) Dengan melihat dan membandingkan angka rata-rata pengaruh kekuatan otot pada masing-masing program latihan terhadap pemulihan kemampuan motorik, menunjukkan bahwa program latihan akuatik memberikan angka rata-rata lebih besar terhadap pemulihan kemampuan motorik dibandingkan latihan konvensional, (2) Dengan melihat angka *adjusted r-squared*, menunjukkan bahwa kekuatan otot pada kelompok latihan konvensional memberikan pengaruh sebesar 85,6% terhadap pemulihan keseimbangan duduk, 53,1% terhadap pemulihan keseimbangan berdiri dan 22,8% terhadap pemulihan kemampuan ambulasi. Hasil pengujian pengaruh kekuatan otot terhadap pemulihan keseimbangan duduk pada kelompok latihan akuatik tidak dapat ditampilkan, sedangkan hasil pengujian pengaruh kekuatan otot terhadap pemulihan keseimbangan berdiri menunjukkan sebesar

40,0% dan pengaruh kekuatan otot terhadap pemulihan kemampuan ambulasi sebesar 40,5%.

Kemudian untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh variabel pengganggu (*confounding variable*) terhadap pemulihan kekuatan otot pada kedua kelompok latihan, disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 13. Hasil Uji Pengaruh Variabel Pengganggu Terhadap Pemulihan Kekuatan Otot

Variabel Pengganggu	Variabel Terikat	Signifikansi ($\alpha=0,05$)
Jenis Kelamin	Kekuatan Otot Tungkai	0,251
	Kekuatan Otot Lengan	0,244
Sisi Kelemahan Otot	Kekuatan Otot Tungkai	0,165
	Kekuatan Otot Lengan	0,238
Umur Sampel	Kekuatan Otot Tungkai	0,337
	Kekuatan Otot Lengan	0,950
Lama Perawatan	Kekuatan Otot Tungkai	0,238
	Kekuatan Otot Lengan	0,267

(Sumber; Hasil Analisis *multivariate analysis of variance*).

Dari tabel hasil analisis data dengan regresi *multivariate analysis of variance* mengenai pengaruh variabel pengganggu yang terdiri dari jenis kelamin, sisi kelemahan otot, umur sampel dan lama perawatan terhadap pemulihan kekuatan otot tungkai dan lengan tersebut di atas, menunjukkan bahwa variabel pengganggu tidak berpengaruh terhadap pemulihan kekuatan otot tungkai dan lengan pada kedua kelompok latihan, dengan $P > \alpha$, ($\alpha=0,05$).

PEMBAHASAN

Karakteristik Sampel Penelitian

Sebanyak 23 orang penyandang *hemiparesis pasca stroke infark* berperan serta sebagai sampel dalam penelitian ini. 23 orang sampel ini

diperoleh dari hasil penyaringan sebanyak 439 orang penyandang *hemiparesis pasca stroke infark* melalui kriteria inklusi dan eksklusi, kemudian pembagian kelompok latihan dilakukan secara *match subject ordinal pairing* menjadi 11 orang sebagai kelompok latihan akuatik dan 12 orang sebagai kelompok latihan konvensional. Sampel yang gugur pada masing-masing kelompok adalah 2 orang dari kelompok latihan akuatik dan 1 orang dari kelompok latihan konvensional. Sehingga jumlah sampel yang mengikuti program latihan secara lengkap sebanyak 20 orang.

Dari tabel karakteristik sampel penelitian diperoleh data bahwa penyandang *hemiparesis pasca stroke infark* yang menjadi sampel dalam penelitian disertasi ini (n=20) lebih banyak dialami oleh laki-laki (n=15) dan dengan usia lebih dari 50 tahun (n =17). Hal ini dapat dijelaskan bahwa jenis kelamin dan usia merupakan faktor risiko yang tidak dapat diubah atau *non modifiable* (Hartanto, 2009).

Lebih lanjut Hartanto (2009) menjelaskan bahwa insiden *stroke* akan meningkat secara eksponensial menjadi dua hingga tiga kali lipat setiap dekade di atas usia 50 tahun dan 1 dari 3 orang yang berusia di atas 60 tahun akan menderita salah satu jenis *stroke*, bahkan Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia (Perdosi) dalam *Guidline Stroke* (2011) menyebutkan bahwa penderita *stroke* laki-laki lebih banyak dibanding perempuan dengan profil usia penderita *stroke* adalah 11,8% usia dibawah 50 tahun, 54,2% diatas 50 tahun dan 33,5% diatas 65 tahun.

Laki-laki lebih berisiko kena serangan *stroke* (Hartanto, 2009), tetapi lebih banyak wanita yang meninggal karena *stroke*. Penelitian Pinzon., *et al.*, (2009) pada 288 penderita *stroke infark*, 59,72% adalah pria dan proporsi terbesar usia penderita *stroke infark* adalah 45-64 tahun.

Penelitian Bruno-Petrina (2007) menunjukkan bahwa insiden *stroke*, 19% lebih tinggi pada pria. *Stroke* jarang terjadi pada usia kurang dari 50 tahun, tetapi insidensinya meningkat dua kali lipat perdekade setelah usia 55 tahun.

Faktor usia yang mempengaruhi terjadinya *stroke infark*, secara patogenesis dapat dijelaskan bahwa, dinding pembuluh darah yang terdiri dari *tunika intima*, *tunika media* dan *tunika adventia* dalam jaringan otak biasanya sangat tipis walaupun elastis, namun akumulasi perkembangan *plak*

aterosklerotik dalam pembuluh darah tersebut memegang peranan penting dalam terbentuknya oklusi pembuluh arteri oleh *thrombosis* dan atau *emboli* yang akan mengakibatkan terganggunya aliran darah otak atau *cerebral blood flow (CBF)* sehingga aktivitas metabolisme oksigen dan glukosa dalam otak akan terhenti yang berujung pada kematian sel-sel neuron (Rosamond 1999, dalam Hartanto 2009).

Kematian sel neuron di otak akibat penyumbatan aliran darah otak inilah yang disebut dengan *cerebral infarction* atau *brain ischemia*. Pada *stroke infark*, suplai darah pada bagian-bagian tertentu di otak mengalami penurunan, sehingga akan mengalami disfungsi pada jaringan otak pada area tersebut.

Terdapat 3 alasan mengapa hal tersebut dapat terjadi, yaitu (1) *Thrombosis*, yaitu keadaan obstruksi pembuluh darah oleh pembentukan *plak* darah secara lokal, (2) *Embolism*, yaitu keadaan obstruksi pembuluh darah oleh suatu embolus dari bagian lain dari tubuh, (3) *Hypoperfusi Sistemik*, yaitu keadaan menurunnya suplai darah tubuh secara general, misalnya pada kondisi *shock*.

Pemulihan Kekuatan Otot

Pada tabel 4.5. mengenai hasil uji pengaruh latihan terhadap pemulihan kemampuan motorik dengan menggunakan uji *paired samples t-test*, diketahui bahwa kedua program latihan sama-sama memberikan pengaruh yang signifikan dengan $P < \alpha$, ($\alpha = 0,05$) terhadap pemulihan kemampuan motorik.

Kemudian pada hasil analisis data dengan menggunakan regresi *multivariate analysis of variance*, menunjukkan hasil bahwa program latihan akuatik memberikan angka rata-rata lebih besar dibandingkan latihan konvensional terhadap pemulihan kekuatan otot. Program latihan konvensional dan akuatik memberikan pengaruh sebesar 55,1% terhadap pemulihan kekuatan otot tungkai, dan 71,1% terhadap pemulihan kekuatan otot lengan.

Pada penelitian disertasi ini, pemulihan kekuatan otot pada penyandang *hemiparesis pasca stroke* diperoleh bukan dari latihan kekuatan otot secara khusus namun merupakan akumulasi latihan gerak yang berulang, yang dimulai dari gerakan yang sederhana seperti menekuk dan meluruskan

persendian pada lengan dan tungkai, hingga gerakan yang kompleks seperti berdiri dan berjalan.

Pada pelaksanaan latihan akuatik, sampel mendapatkan tahanan dari air pada setiap gerakannya, sehingga otot mendapatkan stimulasi penahanan gerak dibandingkan dengan latihan konvensional yang dilakukan di darat.

Dari penelitian disertasi ini, pengaruh kedua program latihan baik akuatik maupun konvensional terhadap pemulihan kekuatan otot sesuai dengan penelitian Yulinda (2009) dan Choi (2011) yang menyebutkan dengan pemberian latihan motorik selama 4 minggu dapat memulihkan kekuatan otot, walaupun terdapat perbedaan dosis latihan yang diberikan, yaitu; Yulinda memberikan dosis latihan setiap hari atau 5 kali perminggu, yang serupa dengan penelitian Choi, yang memberikan dosis latihan 5 kali perminggu sedangkan pada penelitian ini diberikan dosis 2 kali perminggu selama 6 minggu sesuai dengan rekomendasi *American Heart Association* (2006) seperti yang telah diteliti oleh Gordon *et al.*, (2004) dimana dosis latihan untuk penguatan otot dan fleksibilitas otot pada kondisi-kondisi neuromuskular *pasca stroke* diberikan 20–60 menit, sebanyak 2–3 kali perminggu, selama 3–12 minggu.

Bruno-Petrina (2007), Kwakkel (2007), Smith (2007) dan Yulinda (2009) menambahkan bahwa pemulihan maksimal pada program latihan *pasca stroke* akan diperoleh pada 3–6 bulan pertama *pasca stroke*, hal ini sejalan dengan penggunaan sampel penelitian yang diambil *pasca* perawatan intensif dari rumah sakit Dr. Muwardi pada tahun 2012.

Berdasarkan data *American Heart Association* (2006), sekitar 88% penderita *stroke* akut menyanggah *hemiparesis* setelah serangan *stroke*, *muscle strength reflexes (MSRs)* menurun bahkan hilang kemudian tonus otot kembali muncul setelah 4 minggu dan proses pemulihan kemampuan motorik akan berlangsung selama 3 hingga 6 bulan. Menurut Bruno-Petrina (2007), pemulihan kekuatan otot pada *hemiparesis pasca stroke* akan terjadi secara menyeluruh dalam 6 bulan pertama setelah serangan *stroke*.

Penelitian Flanskjer (dalam Yulinda, 2009), pemberian latihan isokinetik dengan pembebanan pada lengan selama 3-12 minggu, untuk meningkatkan kekuatan otot lengan terhadap 24 orang penyandang *hemiparesis pasca stroke* sangat signifikan meningkatkan kemampuan motorik.

Penelitian Yulinda (2009), mengenai pengaruh 4 minggu terapi latihan terhadap 44 orang penyandang *hemiparesis pasca stroke iskemia* yang dilakukan di RSUD di Sumatera Utara, menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam rerata nilai pemulihan kekuatan otot yang diukur dengan *manual muscle testing* setelah terapi latihan selama 4 minggu.

Penelitian Choi *et al.*, (2011) terhadap 21 penyandang *hemiplegia* akibat *stroke* 6 bulan hingga 5 tahun yang lalu, diberikan latihan penguatan otot dan aerobik selama 60 menit, 5 kali seminggu selama 4 minggu, menunjukkan hasil sangat berpengaruh terhadap pemulihan kekuatan otot, keseimbangan statik dan dinamis saat berdiri dan berjalan yang diukur dengan *Berge balance scale (BBS)* dan sangat berguna untuk mengurangi risiko jatuh serta meningkatkan kemampuan motorik dengan mandiri.

Penelitian Kwakkel (2007), sebuah *systematic review* pada 232 penelitian menunjukkan bahwa *task-oriented exercise training* memiliki pengaruh pada pemulihan kemampuan motorik penyandang *hemiparesis*, khususnya jika dilakukan secara intensif dan lebih dini.

Penelitian Smith *et al.*, (2007), pada 121 orang penyandang *hemiparesis pasca stroke*, menunjukkan peningkatan kemampuan motorik yang diukur pada 3 bulan dan 12 bulan, paling tinggi pada kelompok yang menerima terapi latihan intensif, *intermediet* pada latihan konvensional dan minimal pada yang tidak melakukan terapi secara rutin.

Dari hasil analisis data, menunjukkan penolakan terhadap hipotesis nol (H_0) yaitu terdapat perbedaan besar pengaruh latihan akuatik dan latihan konvensional terhadap pemulihan kekuatan otot penyandang *hemiparesis pasca stroke infark*. Latihan akuatik memberikan pengaruh lebih besar dibanding latihan konvensional

terhadap pemulihan kekuatan otot *penyanggah hemiparesis pasca stroke infark*.

Pemulihan Kemampuan Motorik

Kemampuan motorik dalam penelitian disertasi ini terdiri dari keseimbangan duduk statik, keseimbangan berdiri statik dan kemampuan ambulasi. Pada tabel hasil uji pengaruh kekuatan otot terhadap pemulihan kemampuan motorik, menunjukkan bahwa pengaruh kekuatan otot terhadap pemulihan kemampuan motorik pada program latihan akuatik memberikan angka rata-rata lebih besar dibandingkan latihan konvensional.

Pada kelompok latihan konvensional, kekuatan otot memberikan pengaruh sebesar 85,6% terhadap pemulihan keseimbangan duduk, 53,1% terhadap pemulihan keseimbangan berdiri dan 22,8% terhadap pemulihan kemampuan ambulasi.

Pada kelompok latihan akuatik, Pengaruh kekuatan otot terhadap pemulihan keseimbangan duduk tidak dapat ditampilkan pada uji ini. Pengaruh kekuatan otot terhadap pemulihan keseimbangan berdiri sebesar 40,0% dan 40,5% terhadap pemulihan kemampuan ambulasi.

Berikut uraian pembahasan hasil uji pengaruh kekuatan otot terhadap kemampuan motorik:

1. Pemulihan Keseimbangan Duduk

Posisi duduk yang seimbang didefinisikan sebagai kemampuan duduk tanpa menggunakan aktivitas otot yang berlebihan, ketika salah satu segmen tubuh bergerak, posisi pusat gravitasi akan berubah. Akibatnya diperlukan keseimbangan dari segmen lain untuk mempertahankan posisi tubuh, keselarasan tubuh dalam posisi duduk tergantung dalam sejumlah faktor yaitu: jenis tempat duduk, apa yang sedang dikerjakan dan postur tubuh secara umum.

Keselarasan tubuh saat posisi duduk menurut Perry (1992) diantaranya adalah; (1) Kaki dan lutut dalam posisi tertutup, (2) Berat badan terdistribusi rata, (3) Posisi sendi pinggul fleksi dengan tubuh ekstensi, dan (4) Keseimbangan kepala pada bahu.

Keseimbangan duduk pada *penyanggah hemiparesis pasca stroke* akan sangat dipengaruhi oleh kekuatan otot-otot penegak tubuh (Yulinda 2009).

Dari hasil analisis data, menunjukkan penolakan terhadap hipotesis nol (H_0), yaitu terdapat perbedaan pengaruh latihan akuatik dan latihan konvensional terhadap pemulihan keseimbangan duduk penyandang *hemiparesis pasca stroke infark*. Latihan akuatik memberikan pengaruh lebih besar dibanding latihan konvensional terhadap pemulihan keseimbangan duduk *penyandang hemiparesis pasca stroke infark*.

2. Pemulihan Keseimbangan Berdiri

Posisi berdiri yang seimbang adalah dengan kedua kaki berjarak beberapa *inchi* sehingga tungkai vertikal. Keselarasan posisi tubuh tergantung dari sejumlah faktor yaitu: tempat berpijak dan apa yang dikerjakan saat berdiri. Faktor lain adalah umur, indeks massa tubuh dan jenis kelamin. Secara fisiologis komponen keselarasan tubuh saat posisi berdiri antara lain, adalah: (1) Kaki terpisah beberapa inchi, (2) Posisi sendi panggul jatuh di depan pergelangan kaki, (3) Sendi bahu tepat di atas sendi pinggul, (4) Posisi kepala terhadap bahu, dan (5) Mengatur tubuh berdiri tegak. Kemampuan untuk melakukan berdiri dalam posisi yg seimbang diperlukan penyesuaian dan keselarasan tubuh ketika pusat gravitasi berubah, Keselarasan tubuh lebih diperlukan pada posisi berdiri dari pada posisi duduk.

Gerak kompensasi yang sering dijumpai dan dialami penyandang *hemiparesis akibat stroke* saat berdiri, antara lain: (1) Dasar tumpuan yang melebar, jarak tumpuan kedua kaki terlalu jauh, panggul dalam posisi *rotasi eksternal*, (2). Gerak yang disadari terbatas, seperti untuk mempertahankan posisi berdiri harus dengan menahan nafas, (3) Penyandang *hemiparesis* saat melangkah akan selalu menyeret kakinya untuk mempertahankan posisi tubuhnya agar tetap seimbang, dan (4) Penyandang *hemiparesis* akan selalu menekukan sendi panggulnya agar dapat bergerak maju yang seharusnya cukup dengan melakukan gerakan *dorsofleksi* pergelangan kaki dan akan menggerakkan seluruh tubuhnya untuk dapat bergerak ke samping yang seharusnya cukup dengan menggerakkan sendi panggul dan kaki. Penyandang *hemiparesis*, pada saat akan merubah posisi dari duduk ke berdiri biasanya membutuhkan bantuan yang seharusnya dia mengetahui posisi tubuh yang benar agar dapat berdiri dengan kaki yang lemah. Pada saat tubuh

berposisi berdiri dan berjalan dibutuhkan integrasi dari mekanisme keseimbangan postural.

Pada program latihan akuatik, tubuh mendapatkan bantuan tahanan air sebagai penyangga tubuh saat berdiri di dalam air, bahkan pada saat berjalan, sehingga tubuh lebih mudah dan lebih lama bertahan untuk berdiri dibandingkan dengan latihan konvensional. Pada program latihan konvensional untuk dapat berdiri lebih banyak memerlukan waktu, konsentrasi dan tenaga, serta memerlukan bantuan agar dapat berdiri.

Dari hasil analisis data, menunjukkan penolakan terhadap hipotesis nol (H_0) yaitu terdapat perbedaan pengaruh latihan akuatik dan latihan konvensional terhadap pemulihan keseimbangan berdiri penyandang *hemiparesis pasca stroke infark*. Latihan akuatik memberikan pengaruh lebih besar dibanding latihan konvensional terhadap pemulihan keseimbangan berdiri penyandang *hemiparesis pasca stroke infark*.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Lee (2010) dan Park (2011) yang menyebutkan bahwa latihan akuatik lebih efektif untuk meningkatkan fungsi keseimbangan statik dan dinamis yang mendukung terhadap kemampuan berdiri dan berjalan penyandang *hemiparesis pasca stroke infark*.

Penelitian Lee., *et al.*, (2010), tentang perbedaan pengaruh latihan di air dan di darat setiap 50 menit selama 3 kali seminggu selama 12 minggu terhadap keseimbangan statik dan dinamis pada 34 orang penyandang *hemiparesis kronis*, membuktikan bahwa kelompok latihan di air menunjukkan perkembangan yang signifikan pada kecepatan berjalan dengan mata tertutup maupun terbuka dibandingkan dengan kelompok latihan di darat.

Penelitian Park (2011), mengenai perbandingan pengaruh latihan akuatik dan latihan di darat selama 35 menit, 6 kali seminggu selama 6 minggu, terhadap kemampuan berjalan pada 24 pasien *hemiparesis pasca stroke* 6 bulan yang lalu yang diukur dengan *performance oriented mobility assessment (POMA)*, menunjukkan hasil bahwa hasil pengukuran *POMA* lebih berkembang pada kelompok akuatik

dibandingkan dengan latihan di darat dan latihan akuatik lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan fungsi motorik *pasca stroke*.

Penelitian Chae., *et al.*, (2011), memberikan latihan cara berdiri praktis dengan memberikan distribusi berat badan pada tungkai yang lemah pada 17 orang penyandang *hemiparesis pasca stroke* yang dini, memberikan kontribusi positif terhadap kemampuan berdiri dan berjalan.

Penelitian Cheng., *et al.*, (2001), memberikan latihan berdiri secara simetris dan latihan duduk-berdiri secara berulang terhadap 54 subjek, mampu meningkatkan daya tahan berdiri dan kemampuan ambulasi *penderita hemiparesis pasca stroke*.

3. Pemulihan Kemampuan Ambulasi

Jalan merupakan salah satu cara dari ambulasi. Pada manusia, jalan dilakukan dengan cara *bipedal* atau dengan dua kaki, dengan kata lain posisi tubuh berdiri tegak dengan bidang tumpu relatif kecil, dengan cara ini jalan merupakan gerakan yang sangat tidak stabil, meski demikian pada orang normal jalan hanya membutuhkan sedikit kerja otot-otot tungkai.

Pada gerakan melangkah ke depan, yang memegang peranan penting adalah akselerasi atau momentum dari tungkai itu sendiri, kerja otot tungkai lebih banyak pada saat deselerasi. Dalam berjalan dikenal ada 2 fase, yaitu; (1) Fase menapak (*stance phase*) dan (2) Fase mengayun (*swing phase*). Ada pula yang menambahkan satu fase lagi, yaitu fase dua kaki di lantai (*double support*) yang berlangsung singkat. Fase *double support* ini akan semakin singkat jika kecepatan jalan bertambah, bahkan pada berlari fase *double support* ini sama sekali hilang, dan justru terjadi fase dimana kedua kaki tidak menginjak lantai.

Menurut Davies (1985) aktivitas berjalan yang normal adalah memenuhi kriteria-kriteria: aman, relatif tidak membutuhkan banyak energy, secara kosmetika bagus, tanpa alat bantu jalan sehingga gerakan lengan dan tangan lengang bebas, dan merupakan reksi otomatis.

Masalah utama saat berjalan pada penyandang *hemiparesis pasca stroke* adalah: (1) Pada fase menapak tungkai sisi yang lemah; terdapat keterbatasan ekstensi sendi panggul dan dorsifleksi pergelangan kaki, terbatasnya kontrol fleksi-ekstensi sendi lutut pada LGS 0-15° dan dapat

berupa hiperekstensi sendi lutut, terlalu besarnya/terbatasnya geseran horizontal lateral dari pelvis, terbatasnya *plantarfleksi* pergelangan kaki saat *toe off* dan terlalu besarnya gerakan *pelvic-tilt* sisi sehat kearah bawah, (2) Pada fase mengayun tungkai sisi sakit; terdapat keterbatasan fleksi sendi lutut saat mau mengayun (*toe off*), terbatasnya fleksi sendi panggul dan terbatasnya ekstensi sendi lutut dan dorsifleksi pergelangan kaki saat *heel strike*.

Terganggunya mekanisme kontrol postural *pasca stroke* mengakibatkan penyandang *hemiparesis* melakukan adaptasi jalan sekunder seperti: (1) Berkurangnya amplitudo gerakan, (2) Berkurangnya atau tidak seimbangannya jarak antara tumit kanan dan kiri saat melangkah (*step length*) dan jarak antara tumit kanan ke tumit kanan berikutnya setelah melangkah (*stride length*), (3) Bertambahnya jarak tengah antara kaki kanan dan kiri saat melangkah (*stride width*), (4) Berkurangnya kecepatan atau meningkatnya waktu tempuh sehingga mempengaruhi irama jalan dan jumlah langkah per menit (*cadence*), dan (5) Meningkatnya pemanfaatan gerak lengan sebagai keseimbangan dan *support* dengan menggunakan alat bantu jalan.

Penelitian Chae *et al.*, (2011) mengidentifikasi pengembangan keseimbangan sebagai prediktor terkuat terhadap daya tahan berdiri dan berjalan pada penyandang *hemiparesis pasca stroke* 3 bulan yang lalu, menyimpulkan bahwa adanya pola fleksi pada trunk, kelemahan otot-otot ekstensor, berat badan yang tidak simetris, memberikan kontribusi dalam menghambat kemampuan ambulasi.

Secara integritas senso-motorik, gangguan berjalan ditimbulkan akibat adanya gangguan keseimbangan tonus postural normal dan hilangnya kemampuan melangsungkan gerakan terseleksi (Davies, 1985). Sehingga prinsip latihannya adalah dengan latihan keseimbangan, menormalkan tonus postural dan latihan gerakan selektif.

Proses pelaksanaan latihan berjalan pada kelompok latihan akuatik lebih mudah dan lebih ringan dilakukan dibandingkan latihan konvensional akibat adanya tahanan air sebagai penyangga saat berdiri dan berjalan, sedangkan pada kelompok latihan konvensional lebih banyak memerlukan bantuan agar dapat berdiri dan berjalan dengan

leluasa. Latihan jalan pada penyandang *hemiparesis pasca stroke* merupakan suatu hal yang utama, karena merupakan kemampuan *locomotion* yang sangat penting dalam melakukan aktivitas sehari-hari (Chae *et al.*, 2004).

Dari hasil analisis data, menunjukkan penolakan terhadap hipotesis nol (H_0) yaitu terdapat perbedaan pengaruh latihan akuatik dan latihan konvensional terhadap pemulihan kemampuan ambulasi penyandang *hemiparesis pasca stroke infark*.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Chae (2011) dan Park (2010) yang menyebutkan bahwa latihan di air lebih efektif untuk memperbaiki pola jalan dan meningkatkan kecepatan berjalan yang cukup memberikan kontribusi terhadap pencegahan risiko jatuh pada penyandang *hemiparesis pasca stroke*, yang didukung oleh hasil penelitian Yulinda (2009) yang menyatakan bahwa latihan penguatan otot-otot tungkai selama 4 minggu pada penyandang *hemiparesis pasca stroke*, dapat meningkatkan kecepatan berjalan dan mengurangi risiko jatuh.

Penelitian Lee *et al.*, (2011), mengenai korelasi antara kecepatan berjalan, banyak langkah dan kualitas berjalan terhadap 30 orang penyandang *hemiplegia pasca stroke* yang diukur dengan *functional ambulatory categories (FAC) score* dan *gait quality chart (GQC) item*, menunjukkan hasil terdapat korelasi positif antara kecepatan berjalan dengan jumlah langkah dimana jumlah langkah akan meningkat sejalan dengan peningkatan kecepatan berjalan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa 60% hingga lebih dari 85% pasien *pasca stroke* non fatal dapat berjalan kembali tanpa alat bantu (Davies, 1990), tentunya setelah melalui proses rehabilitasi.

Pengaruh Variabel Pengganggu Terhadap Pemulihan Kekuatan Otot

Dari hasil analisis data mengenai pengaruh variabel pengganggu yang terdiri dari jenis kelamin, sisi kelemahan otot, umur sampel dan lama perawatan terhadap pemulihan kekuatan otot tungkai dan lengan pada kedua kelompok latihan, menunjukkan bahwa variabel pengganggu tidak berpengaruh terhadap pemulihan kekuatan otot tungkai dan lengan penyandang *hemiparesis pasca stroke infark*.

Hasil analisis data ini sejalan dengan hasil penelitian Ahn dalam Park *et al.*, (2011), dan Lee *et al.*, (2011), yang membuktikan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan didalam homogenitas karakteristik umum sampel, jenis kelamin, usia, tinggi badan, berat badan, onset, dan sisi kelemahan terhadap kemampuan keseimbangan penyandang *hemiparesis pasca stroke*. Berikut hasil penelitian dari Ahn dalam Park *et al.*, (2011), dan Lee *et al.*, (2011):

1. Studi Ahn dalam Park *et al.*, (2011), pemberian program latihan keseimbangan dan fungsional tungkai terhadap (n=30, dengan laki-laki=15, wanita=15) penyandang *hemiparesis pasca stroke* 24 bulan yang lalu, dengan dosis latihan 3 kali perminggu selama 8 minggu dengan lama latihan 30 menit persesi latihan, menjelaskan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan didalam homogenitas karakteristik umum sampel, jenis kelamin, usia, tinggi badan, berat badan, onset, dan sisi kelemahan terhadap kemampuan keseimbangan yang diukur dengan *Berg Balance Scale (BBS)*, pada sebelum dan sesudah latihan keseimbangan dan latihan fungsional tungkai.
2. Studi Lee (2011), mengenai dampak usia, lokasi lesi, sisi lemah *paresis* terhadap hasil pemulihan kemampuan motorik *pasca stroke* yang telah diberikan terapi latihan fisik dan okupasi terapi kepada penyandang *hemiparesis pasca stroke* (n=56) 3 bulan yang lalu, dengan dosis latihan 30 menit perhari, setiap hari selama 2 bulan, yang diukur dengan *functionale independence measure (FIM)*, *berge balance scale (BBS)* dan *functional ambulatory category (FAC) score*, menyimpulkan bahwa terapi latihan fisik efektif untuk pemulihan kemampuan motorik pada penyandang *hemiparesis pasca stroke* tanpa berhubungan dengan usia maupun sisi lesi.

Temuan Baru

Pada penelitian ini ditemukan beberapa temuan baru, antara lain:

1. Memberikan bukti baru yang valid mengenai perbedaan besar pengaruh latihan konvensional dan akuatik terhadap pemulihan kemampuan motorik yang terdiri dari kekuatan otot, keseimbangan duduk statik, keseimbangan berdiri statik dan kemampuan ambulasi pada penyandang

hemiparesis pasca stroke infark pada *stadium recovery*, sebelumnya belum ada data yang valid dilaporkan mengenai perbedaan antara metode konvensional dan akuatik terhadap pemulihan kemampuan motorik penyandang *hemiparesis pasca stroke infark* pada *stadium recovery* ini; dan

2. Memberikan bukti baru yang valid, bahwa dengan perlakuan latihan akuatik selama 2 kali perminggu selama 6 minggu dapat membantu proses pemulihan kemampuan motorik penyandang *hemiparesis pasca stroke infark stadium recovery*, yang sebelumnya belum ada data yang valid dilaporkan mengenai pemulihan kemampuan motorik tersebut dengan latihan akuatik ini.

Dengan demikian penemuan ini memberikan bukti empirik mengenai keunggulan program latihan akuatik untuk penyandang *hemiparesis pasca stroke infark stadium recovery* yang dilakukan dengan frekuensi 2 kali perminggu selama 6 minggu, dibandingkan dengan latihan konvensional.

Dan terbukti program latihan akuatik memberikan respon terhadap pemulihan kemampuan motorik yang lebih cepat dibandingkan dengan latihan konvensional, sehingga temuan ini memberikan implikasi bahwa latihan akuatik sangat bermanfaat untuk pemulihan kemampuan motorik bagi penyandang *hemiparesis pasca stroke infark stadium recovery*, dan dapat dijadikan pedoman melatih bagi terapis, pelatih atau keluarga.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian dengan judul “Pengaruh Latihan Konvensional dan Akuatik pada Pemulihan Kemampuan Motorik Penyandang *Hemiparesis Pasca Stroke Infark*”, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut;

1. Program latihan konvensional memberikan pengaruh terhadap pemulihan kemampuan motorik penyandang *hemiparesis pasca stroke infark*.

2. Program latihan akuatik memberikan pengaruh terhadap pemulihan kemampuan motorik penyandang *hemiparesis pasca stroke infark*.
3. Program latihan akuatik memberikan pengaruh lebih besar dibanding latihan konvensional terhadap pemulihan kemampuan motorik penyandang *hemiparesis pasca stroke infark*.

Saran

Adapun beberapa saran yang dapat disampaikan berdasarkan simpulan tersebut diatas adalah:

1. Program latihan akuatik untuk dapat lebih dikembangkan pemanfaatannya tidak terbatas hanya untuk penyandang *hemiparesis pasca stroke* yang berjenis *infark* saja tetapi juga untuk *stroke* yang berjenis perdarahan.
2. Program latihan akuatik dapat dikembangkan pemanfaatannya untuk pemulihan kondisi disabilitas lain, selain yang disebabkan oleh karena serangan *stroke*.
3. Program latihan akuatik dapat menjadi salah satu alternatif pengembangan layanan pemulihan kemampuan motorik pada unit-unit rehabilitasi medis bagi penyandang *hemiparesis pasca stroke* di rumah sakit maupun di panti-panti rehabilitasi fisik lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Bertha, B. 1990. *Adult Hemiparesis Evaluation and Treatment*. Edisi ketiga, Oxford: Butterworth Heinemann.
- Bompa, Tq. 1994. *Periodization: Theory and Methodology of Training*. 5 edition. York University, Champaign: Human Kinetics Books.
- Bruno-Petrina. 2007. *Motor Recovery in Stroke*. <http://emedicine.medscape.com/article/324386-overview> (diunduh 30 April 2011)
- Carr, J.H. and Shepherd, R.B. 1998. *Neurological Rehabilitation: Optimizing Motor Performance*, Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Chae., Jung, B., Lee., and Moon, H. 2011. *Effect of Spinal Stabilization with Visual Feedback on the Balance of Chronic Stroke Patients*. Jinju: *Journal Physiotherapy Science*.

- Cheng., Pao, T., Wu., and Fuk, T. 2001, *Symmetrical Body-Weight Distribution Training in Stroke Patients and Its Effect on Fall Prevention*. Taiwan: Chang Gung University.
- Choi., Sung, B., and Chang, H. 2011, *Effects of Combined Exercise Training on Balance of Hemiplegic Stroke Patients*. Seoul : Journal Physiotherapy Science.
- Chusid, J.G. 1983. *Neuroanatomi Korelatif dan Neuroanatomi Fungsional*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Cooper, G. 2006. *Essential Physical Medicine and Rehabilitation*. New York: Humana PressTotowa.
- Dahlan, M.S. 2010. *Besar sampel dan cara pengambilan sampel* Jakarta. Penerbit Salemba Medika. Hal. 72 – 75.
- Davies, P.M. 1985. *Steps To Follow A Guide to the Treatment of Adult Hemiparesis*. Berlin: Springer Verlag.
- Davies, P.M. 1990. *Right in the Middle Selective Trunk Activity in the Treatment of Adult Hemiparesis*. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Edwards, S. 2002. *Neurological Physiotherapy: A Problem Solving Approach*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Fawcus, R. 2003. *Stroke Rehabilitation, A Collaborative Approach*. London: Blackwell Publishing Company.
- Gofir, A. 2009. *Manajemen Stroke; Evidence Based Medicine*. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Pustaka Cendikia Press.
- Gordon, N.F. 2004. *Stroke, Panduan Latihan Lengkap. (The Cooper Clinic and Research Institute Fitness Series)*. Jakarta : Rajagrafindo Persada.
- Gordon, N.F., and Shepard, T. 2004. *Physical Activity and Exercise Recommendations for Stroke Survivors*. Texas : American Heart Association.
- Guideline Stroke*. 2011. Jakarta; Kelompok Studi Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia (PERDOSSI).
- Hartanto, Oemar Sri. 2009. *Pencegahan Primer Stroke Iskemik dengan Mengendalikan Faktor Resiko*. Universitas Sebelas Maret Surakarta; Pidato Pengukuhan Guru Besar.
- Hesse, S., Bertelt, C., Schaffrin, A., 1994. *Restoration of Gait in Nonambulatory Hemiparetic Patient by Treadmill Training With Partial Body-Weight Support*. Germany: Free University Berlin.
- Hudaya, P. 2012. *Pemeriksaan Fisioterapi Satu*. Jurusan Fisioterapi Politeknik Kesehatan Surakarta.
- Irdawati. 2006. *Perbedaan Pengaruh Latihan Gerak Pada Pasien Stroke Non Hemoragik Hemiparese Kanan Dibandingkan dengan*

- Hemiparese Kiri Terhadap Kontraksi Otot dan Keseimbangan Pasien.* Tesis Magister Kesehatan Masyarakat. Universitas Diponegoro Semarang.
- Irfan, M. 2009. *Keseimbangan Pada Stroke.* <http://infostroke.wordpress.com/keseimbangan-pada-stroke/>. (diunduh 10 Juni 2010).
- Irfan, M. 2010. *Fisioterapi bagi Insan Stroke.* Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Johnstone. 1987. *The Stroke Patient: A Team Approach.* London: Churchill Livingstone.
- Johnstone. 1991. *Therapy for Stroke.* London: Churchill Livingstone.
- June, M. and Chewing, M.A. 2011. *Aquatic Resistance Training.* Copyright Aquatic Exercise Association.
- Kaplan, K.C. 2003. *Rehabilitation of Stroke.* Burlington, USA: Butterworth Heinemann.
- Keith, H., 1997. *Manual for Clinical Outcome Measurement in Adult Neurological Physiotherapy.* Vitoria: Australian Physiotherapy Association Neurology Special Group.
- Kisner., Carolyn. and Colby, L. 1996. *Therapeutic Exercise Foundation and Technique.* Third edition. Philadelphia: F.A Davis Company.
- Kollen BJ. 2009. *The Effectiveness of the Bobath Concept in Stroke Rehabilitation. What is the Evidence?* *Stroke*: 40: e89-e97 <http://stroke.ahajournals.org> (diunduh 3 Mei 2012)
- Kwakkell, G., 2004. *Effects of Augmented Exercise Therapy Time After Stroke.* <http://stroke.ahajournals.org/cgi/content/full/35/11/2529>. (diunduh 30 April 2011).
- Kwakkell, G. 2007. *Motor Rehabilitation Strategi After Stroke; What is The Evidence?.* <http://www.oandp.org/publications/jop/2007/2007-13.asp> (diunduh 26 Februari 2011)
- Langlouis., Sylvia., Pederson, L., and Mackinson, J.R. 1991. *The Effects of Splinting on The Spastic Hemiplegic Hand.* *Canadian Journal of Occupation Therapy.* Vol 58 No.1.
- Laurance. 2004. *Gait and Balance Assesment in Older Persons.* <http://10.1.1.110.8381.pdf>. (diunduh 16 April 2010).
- Lee, D., Ko, T. and Cho, Y. 2010. *Effects on Static and Dynamic Balance of Task-Oriented Training for Patients in Water or on Land.* South Korea: *Journal Physiotherapy Science.*
- Lee., Gyu, C., Song., Chang, H., Lee., Yong, W., Cho., Hwi, Y., Lee. and Seung, W. 2011. *Effects of Motor Imagery Training on gait Ability of Patients with Chronic Stroke.* Seoul: *Journal Physiotherapy Science.*

- Lee., Su, K., Lee., Sang, Y., Park., Min, C. and Kim, K. 2011. *The Correlation of Gait Velocity, Cadence and Gait Quality Parameter Using Points of Gait Quality Chart (GQC) Items in Hemiplegic Patients*. Korea: *Journal Physiotherapy Science*.
- Lubis, J. 2012. *Latihan Kekuatan untuk Atlet Muda*. FIK Universitas Negeri Jakarta. KONI Pusat. Jakarta.
- Millan, Mc.Phyl. 1998. *The Halliwick Story*. www.aquaticexercise.us. (diunduh 10 Juni 2012).
- Muhibbi. dan Sholihul. 2002. *Penanganan Mobilitas Pasien Stroke*. Semarang: Universitas Diponegoro Press.
- Nasir, A. 2011. *Buku Ajar: Metodologi Penelitian Kesehatan. Konsep Pembuatan Karya Tulis dan Thesis untuk Mahasiswa Kedokteran*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Notoatmojo. 1993. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka cipta
- Nurrochmah, S. 2011. *Efektifitas Pelatihan Beban Dinamis dan Beban Statis Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Tungkai, Kekuatan Otot Lengan, Daya Ledak Otot Tungkai dan Daya Ledak Otot Lengan Pada Mahasiswa Jurusan Pendidikan Kepelatihan Olahraga FIK-UNESA*. Disertasi Doktor Ilmu Keolahragaan. Universitas Negeri Surabaya.
- Parjoto, S. 1998. *Manajemen Fisioterapi pada Penderita Stroke*. Surakarta: *INFOKES* Vol 1 No.3.
- Park, J., Lee, D., Lee, S., Lee., Chang, L., Yoon, J., Lee, M., Lee, J., Choi., Jong, D., Roh. and Hyo, L. 2011. *Comparison of the Effects of Exercise by Chronic Stroke Patients in Aquatic and Land Environments*. Korea: *Journal Physiotherapy Science*.
- Park., Sang, Y., Lee., In, H. 2011. *The Influence of Age, Lesion Side and Location on Rehabilitation Outcome After Stroke*. Daegu: *Journal Physiotherapy Science*.
- Park., Si, E., Lee., Mi, J., Yoon., Bum, C., Lee., Byung, H., Shin., Hee, J., Choi., Wan, S., Park., Sung, K., Jeon., Hye, M., Moon., Ok, S., Lee., Suk, H., Min., and Kyoung, O. 2010. *Comparison of Underwater and Overground Treadmill Walking Exercise to Improve Gait and Physical Function in People After Stroke*. Youngin: *International Academy of Physical Therapy Research*.
- Perry, J. 1992. *Gait Analysis: Normal and Pathological Function*. 1st ed. Thorofare: *Book states publisher*.
- Pinzon., Asanti., Sugianto., Widyo. 2009. 2009. *Status Fungsional Pasien Stroke Non-hemoragik pada Saat Keluar Rumah Sakit*. *Damianus*, 8 (1); 27-30.

- Power, SK., and Howley, E. 2009. *Exercise Physiology, Theory and Application to Fitness and Performance*. Toronto.
- Prentice, WE. 2011. *Principle of Athletic Training, a Competency Based Approach*. North Carolina.
- Pudjo., dan Widyanto, H. 1995. *Rehabilitasi Penderita Stroke*. Kumpulan makalah Pengelolaan terpadu Stroke. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Raine, S., Meadows, L. and Lynch, M. 2009. *Bobath Concept, Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation*. IOWA: Wiley-Blackwell.
- Rissel, C. 1987. *Water Exercise for the Frail Elderly*. Australia: *The Australian Journal of Physiotherapy*.
- Rosiana, PW. 2009. *Rehabilitasi Stroke pada Pelayanan Kesehatan Primer*. Majalah Kedokteran Indonesia. Vol.5. SMF Rehabilitasi Medis RS. Fatmawati Jakarta.
- Sidik, DZ. 2010. *Prinsip-prinsip Latihan Dalam Olahraga Prestasi*. (diunduh 10 Juni 2012).
- Smith, WS., Johnston. 2007. *Cerebrovascular Disease*. USA; McGraw Hill.
- Smulders, E. 2005. *Hydrotherapy for falls prevention*. *Universiteit Maastricht Begeleiding*.
- Snell, R.S. 2007. *Neuroanatomi Klinik, untuk Mahasiswa Kedokteran*. Edisi Kelima. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran, EGC.
- Sugiyono. 2006. *Statistik untuk Penelitian*. Cetakan ke Sembilan. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono dan Wibowo, E. 2006. *Statistik untuk Penelitian dan Aplikasinya dengan SPSS 10.0 For Windows*. Bandung: Alfabeta.
- Suhartono. 2005. *Pengaruh Kelelahan Otot Anggota Gerak Bawah Terhadap Kontrol Keseimbangan Postural Pada Subyek Sehat*. Laporan Penelitian. Universitas Diponegoro Semarang.
- Sukadiyanto. 2011. *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Bandung: C.V. Lubuk Agung.
- Travis, J.W. and Ryan, R.S. 2012. *Aquatic Therapy and Specialised Swim Instruction*. USA: www.aquaticcenter.com. (diunduh 10 Juni 2012).
- Ward, J., Clarke, R. and Linden, R. 2007. *At a Glance Fisiologi*. Jakarta: Erlangga Medical Series.
- Widagda, I.M. 2002. *Penilaian Tingkat Ambulasi Penderita Hemiparesis Akibat Stroke Dengan Functional Ambulation Category (FAC) Bagi Yang Mendapat Program Rehabilitasi Medik Di RS. Dr. Kariadi*

Semarang. Tesis Dokter Rehabilitasi Medis. Universitas Diponegoro Semarang.

World Health Organization. The World Health Report. 2000. Geneva. WHO. 2000.

Wuest, DA., and Bucher, CA. 2009. *Foundation of Physical Education, Exercise Science and Sport*. Toronto.

Yulinda, W. 2009. *Pengaruh Empat Minggu Terapi Latihan pada Kemampuan Motorik Penderita Stroke Iskemia di RSUD Adam Malik Medan*. Skripsi. Fakultas Kedokteran USU Medan.