

EFEKTIVITAS LATIHAN PANGGUL MENCEGAH ATROPI OTOT PADA PASIEN STROKE NON HEMORAGIK

Nurlia Ikaningtyas¹, Rizaldy Pinzon², Isnanto³

^(1,3) Stikes Bethesda Yakkum Jl. Johar Nurhadi No. 6 Yogyakarta 524565

⁽²⁾ FK UKDW Jl. Wahidin Sudirohusodo Yogyakarta

Email: nurlia.tyas@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Stroke merupakan penyebab kematian tertinggi di Indonesia, jumlah pasien stroke menduduki peringkat pertama di Asia. Jumlah pasien stroke di Indonesia menurut Pusat data dan Informasi Kementerian Republik Indonesia diperkirakan sebanyak 2013 1.236.825 orang. Pasien stroke banyak mengalami komplikasi salah satunya adalah atrofi otot. Atrofi otot akan mengakibatkan ketidakmampuan fungsional pasien post stroke yang menyebabkan penurunan kualitas hidup. Tindakan yang tepat akan mencegah terjadinya atrofi otot. **Tujuan Penelitian:** Penelitian ini bertujuan mengetahui apakah ada beda antara pasien yang diberi latihan panggul dan BRIME. **Metode:** menggunakan desain penelitian quasi experimental post test non equivalent control group. Sampel pada penelitian ini berjumlah 30 responden dengan pembagian kelompok intervensi berjumlah 15 responden dan kelompok control berjumlah 15 responden. Teknik pengambilan sampling purposive sampling dan analisis data menggunakan independent t- test dengan α : 0,05. **Hasil :** Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan ukuran lingkaran femoralis antara kelompok control dan kelompok intervensi dengan P value : 0,451. **Kesimpulan:** Tidak ada beda antara kelompok intervensi dan kelompok control. Kelompok control yang dilakukan Brief Repetitive Isometric Maximum Exercise (BRIME) dan kelompok intervensi yang dilakukan latihan panggul. Hasil mean menunjukkan bahwa latihan panggul terjadi peningkatan ukuran lingkaran otot femoralis sedangkan BRIME terjadi penurunan ukuran lingkaran otot femoralis. **Saran:** Saran untuk peneliti lain apabila akan melakukan penelitian yang sama memperhatikan factor confounding yaitu status nutrisi dan luas infark. Selain itu, peneliti selanjutnya disarankan untuk menambah waktu penelitian

Kata Kunci: Stroke - Brief Repetitive Isometric Maximum Exercise (BRIME) – Latihan Panggul-Atrofi Otot

ABSTRACT

Background: Stroke is the leading cause of death in Indonesia. According to Data Center and Information Ministry of the Republic of Indonesia in 2013, it was estimated 1,236,825 people died because of stroke. Stroke patients have many complications one of them is muscle atrophy. Post-stroke muscle atrophy leads to functional incapacity which decreases the quality of patients' life. Appropriate action will prevent muscle atrophy. **Objective:** This study aims to determine whether there is a difference between patients who were given pelvic exercises in intervention group and Brief Repetitive Isometric Maximum Exercise (BRIME) in control group. **Method:** This research was a quasi post-test experimental non-equivalent control group study design. The sample was 30 respondents with 15 respondents in intervention group and 15 respondents in control group. It applied purposive sampling technique and independent t-test with α : 0.05. **Result :** The result shows no significant difference between the size of the circumference femoralis in control group and in intervention group with P value: 0.451. **Conclusion:** Pelvic exercises and BRIME can prevent muscle atrophy. However, the result shows that pelvic exercises increase the size of the circumference of muscle femoralis while BRIME decreases it. **Suggestion:** Other researchers who want to do the same research are suggested to pay attention to the confounding factors, such as nutritional status, extensive infarction, and increase the time allocation of the study.

Keywords: Stroke - Brief Repetitive Isometric Maximum Exercise (BRIME) - pelvic exercises - muscle atrophy

PENDAHULUAN

Data *International Classification of Disease* yang diambil dari National Vital Statistics Reports Amerika Serikat untuk tahun 2011 menunjukkan rata-rata kematian akibat stroke adalah 41,4% dari 100.000 penderita. Jumlah pasien stroke di Indonesia menduduki peringkat pertama di Asia. Prevalensi stroke di Indonesia mencapai 8,3 dari 1000 populasi, angka prevalensi ini meningkat dengan meningkatnya usia (Souza, 2013).

Stroke menjadi penyebab kematian ketiga di dunia dan penyebab utama penurunan kemampuan aktivitas sehari – hari. Menurut *World Health Organization (WHO)* 15 juta orang terkena stroke setiap tahunnya (Theofanidis, 2015). Lima juta orang meninggal sedangkan yang lainnya mengalami penurunan disfungsi tubuh atau gejala sisa lainnya. Perubahan diskrit diperkirakan 37 dari pasien post stroke, 16% mengalami ketidakmampuan fungsional fisik menengah, 32% menunjukkan ketidakmampuan fungsional yang parah, dan yang lainnya tergantung dengan kursi roda atau terbaring di tempat tidur. (Souza, 2013).

Ketidakmampuan fungsional pada pasien stroke salah satunya karena penurunan massa otot dan kelemahan. Pasien post stroke mengalami perubahan penurunan

kontraksi otot, penurunan tersebut menyebabkan kerusakan *motor unit recruitment* dan salah satunya adalah atropi. Atropi otot terjadi pada ekstremitas yang terlalu lama mengalami imobilisasi, akibat penurunan suplai darah yang merusak metabolisme di dalam sel sehingga tidak bisa mempertahankan aktivitas jaringan. Otot tidak akan mampu mempertahankan ukuran normal jika kehilangan suplai saraf dan tidak mampu untuk berkontraksi. Faktor penyebab lain terjadinya atrofi otot adalah ketidakadekuatan pengaturan posisi, reposisi, intoleransi ortostatik, keadekuatan asupan nutrisi (Carpenito, 2009).

Latihan yang dapat menurunkan kejadian atropi otot menurut penelitian yang dilakukan Tamura, dkk (2011) adalah latihan panggul. Mahadewi (2014), menyatakan bahwa *Brief repetitive Isometric Maximum Exercise (BRIME)* juga mencegah terjadinya atropi otot pada kaki.

Perawat adalah individu yang 24 jam berada di dekat pasien sehingga keberhasilan pencegahan terjadinya atropi otot menjadi tanggung jawab perawat. Sebuah tindakan keperawatan yang tepat dan kerjasama yang baik antar tenaga kesehatan akan meningkatkan kualitas hidup pasien stroke. Rumah Sakit Bethesda merupakan rumah sakit yang

mempunyai unggulan unit stroke. Tindakan keperawatan untuk mencegah terjadinya atropi sudah dilakukan di rumah sakit Bethesda tetapi belum didapatkan tindakan keperawatan yang efisien dan efektif. Sehingga peneliti sangat tertarik untuk meneliti efektivitas latihan panggul mencegah atropi otot pada pasien stroke non hemoragik

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *quasy experimental post test non equivalent control group*. Penelitian Quasi eksperimen yang pengukurannya

dilakukan satu kali sesudah intervensi. Kesimpulan hasil penelitian didapatkan dengan cara membandingkan data post test antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol. Kelompok intervensi peneliti diberikan perlakuan latihan panggul sedangkan kontrol diberikan BRIME. Sampel pada penelitian ini berjumlah 30 responden dengan pembagian kelompok intervensi 15 responden dan kelompok kontrol 15 responden. Teknik pengambilan sampling purposive sampling dan analisis data menggunakan independent t- test dengan $\alpha: 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta. Penelitian dilakukan di dua ruangan unit stroke yang mempunyai karakteristik responden yang sama. Kelompok kontrol yaitu responden yang berada di ruang Galilea 2 sedangkan kelompok intervensi berada di ruang H. Pengambilan data pada penelitian ini telah dilakukan dari Bulan September – Oktober 2016.

B. Karakteristik Responden

Dari hasil penelitian diketahui karakteristik responden sebagai berikut :

1. Karakteristik responden berdasarkan usia

Dari 30 responden jumlah usia paling banyak adalah responden dengan usia ≥ 59 tahun berjumlah 17 responden (56,6%) dan sisanya adalah usia < 59 tahun sebanyak 13 responden (43,4%).

Berdasarkan tabel 5.1 tentang karakteristik responden menunjukkan, usia responden terbanyak ≥ 59 tahun berjumlah 17 responden (56,6%). Mayoritas responden (73,4%) berjenis kelamin perempuan

2. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Dari 30 responden jumlah jenis kelamin paling banyak adalah perempuan sebanyak 22 responden (73,4%) dan sisanya adalah laki-laki berjumlah 7 orang (26,6%).

C. Analisis Univariat

Hasil analisis univariat menguraikan karakteristik responden berdasarkan usia, jenis kelamin.

1. Karakteristik responden

Berikut uraian hasil analisis distribusi responden berdasarkan karakteristik yang meliputi: jenis kelamin, usia.

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Karakteristik Responden September – Oktober 2016 (n= 30)

Variabel	Kelompok Kontrol		Kelompok Intervensi		N	%
	N	%	N	%		
Jenis Kelamin						
Laki - laki	5	33,3	3	20	8	26,6
Perempuan	10	66,7	12	80	22	73,4
Usia						
>59	6	40	7	46,7	13	43,33
≥ 59	9	60	8	53,3	17	56,66

Sumber : Data primer terolah, 2016.

D. Analisa Bivariat

Berikut ini ditampilkan hasil analisis bivariat variabel kejadian atrofi otot. Distribusi kesetaraan pada kelompok kontrol dan intervensi. Sebelum dilakukan analisis bivariat terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas pada kelompok kontrol dan kelompok intervensi.

2. Distribusi Kesetaraan Kelompok Responden

Tabel 2. Distribusi Kesetaraan Kelompok Responden September – Oktober 2016 (n₁= 15, n₂= 15)

Variabel	Kelompok Kontrol		Kelompok Intervensi		P value
	n	%	n	%	
Jenis					

Kelamin					
Laki - laki	5	33,3	3	20	0,116
Perempuan	10	66,7	12	80	
Usia					
>59	6	40	7	46,7	0.156
≥59	9	60	8	53,3	

Sumber : Data primer terolah, 2016.

3. Distribusi Responden Kejadian Atropi pada Kelompok Kontrol

Tabel 3. Distribusi Responden Kejadian Atropi pada Kelompok Kontrol
September – Oktober 2016
(n=30)

Kelompok	Mean	Confidence interval of difference	P value
Sebelum	49,973	-3,4302 – 9,8236	0,318*
Sesudah	46,777		

*= bermakna $\alpha < 0,05$

4. Distribusi Reponden Kejadian Atropi pada Kelompok Intervensi

Tabel 4. Distribusi Responden Kejadian Atropi pada Kelompok Intervensi
September – Oktober 2016
(n=30)

Kelompok	Mean	Confidence interval of difference	P value
Sebelum	50,787	-0,4203 – (-0,19300)	0,00*
Sesudah	51,093		

*= bermakna $\alpha < 0,05$

5. Distribusi Responden Kejadian Atropi pada Kelompok Kontrol dan Intervensi

Tabel 5. Distribusi Responden Kejadian Atropi pada Kelompok Kontrol dan Intervensi
September – Oktober 2016 (n=30)

Kelompok	Mean	Confidence interval of difference	P value
Intervensi	51.0933	-2,06181 – 4,51514	0,451*
Kontrol	49.8667		

*= bermakna $\alpha < 0,05$

PEMBAHASAN

1. Analisis Univariat

a. Usia

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas usia responden

adalah diatas 59 tahun dan usia termuda dari seluruh responden adalah 45 tahun dan usia tertua adalah 64 tahun. Secara umum, stroke dapat terjadi pada semua

usia, bahkan janin yang masih ada di dalam kandungan sekalipun (Suwantara, 2004). Angka kejadian stroke meningkat seiring dengan penambahan usia (Lewis, 2007). Setiap penambahan usia 10 tahun sejak usia 35 tahun akan meningkatkan risiko stroke dua kali lipat (Siswono, 2001). Pada usia muda etiologi stroke biasanya lebih bervariasi dibandingkan usia lanjut yang biasanya karena *atherosclerosis*. Mayoritas yaitu 75% peristiwa stroke terjadi pada orang-orang yang sudah berusia 65 tahun atau lebih, sehingga stroke menimbulkan disabilitas pada orang tua (Suwantara, 2004).

Secara konsep, risiko terkena stroke meningkat sejak usia 45 tahun. Setelah mencapai 50 tahun, setiap penambahan usia tiga tahun meningkatkan risiko stroke sebesar 11 - 20%, dengan peningkatan bertambah seiring usia. Orang berusia lebih dari 65 tahun memiliki risiko paling tinggi, tetapi hampir 25% dari semua stroke terjadi pada orang berusia kurang dari 65 tahun (Feigin, 2006). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian bahwa mayoritas responden stroke berusia di atas 59

tahun tetapi responden stroke yang berusia di bawah 59 tahun juga cukup tinggi yaitu sebesar 46,7%.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti, responden yang terkena stroke di bawah usia 59 tahun mempunyai pola hidup yang kurang sehat yaitu merokok. Namun, faktor genetik dapat juga menjadi faktor risiko stroke, misalnya hipertensi, penyakit jantung, diabetes, dan kelainan pembuluh darah. Riwayat stroke dalam keluarga, terutama jika dua atau lebih anggota keluarga pernah mengalami stroke pada usia kurang dari 65 tahun, dapat pula meningkatkan risiko terkena stroke.

Penelitian yang dilakukan oleh Survei Asean Neurologic Association (ASNA) di 28 rumah sakit seluruh Indonesia pada tahun 1995 juga mengungkapkan bahwa dari profil usia pasien stroke didapatkan hasil bahwa profil usia dibawah 45 tahun cukup banyak yaitu 11,8%, usia 45-61 tahun berjumlah 54,2%, dan diatas usia 65 tahun 33,5% (Misbach, 2007). Sekitar 35,8% orang lanjut usia terkena serangan stroke dan 12,9% pada usia lebih muda (Yastroki,

2007). Penelitian yang dilakukan oleh Astrid (2008) mengungkapkan bahwa prognosis pasien stroke dengan usia 70 tahun atau lebih angka kematian meningkat tajam. Pada penelitian ini maupun penelitian sebelumnya didapatkan hasil mayoritas pasien stroke berusia di atas 59 tahun meskipun di dalam penelitian ini jumlah pasien stroke pada usia dibawah 59 tahun cukup tinggi.

b. Jenis Kelamin

Penelitian ini menunjukkan bahwa pasien perempuan lebih banyak daripada laki - laki. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan teori yang mengungkapkan bahwa serangan stroke lebih banyak terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan (Lewis, 2007). Pernyataan Lewis ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Astrid (2008) yang mengungkapkan bahwa di Indonesia, stroke pada laki-laki lebih banyak 30% dibandingkan perempuan. Hal tersebut diakibatkan karena gaya hidup laki-laki cenderung kurang menjaga makanan yang dikonsumsi, merokok, kurang melakukan olahraga. Penelitian lain juga

mengatakan bahwa Survei ASNA (1995) yang menunjukkan pasien stroke laki-laki lebih banyak daripada perempuan (Misbach, 2007), yaitu laki-laki 238 (57%) dan perempuan 117 (43%).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti sebagian besar responden perempuan mengalami obesitas dan terdapat penyakit penyerta seperti hipertensi maupun diabetes melitus. Pandangan Suwantara (2004) jenis kelamin memegang peranan penting di dalam resiko untuk terjadinya stroke. Berdasarkan penelitian sebelumnya maupun penelitian ini didapatkan hasil laki-laki memiliki risiko stroke lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan, tetapi karena usia perempuan lebih panjang maka pada suatu tingkat usia tertentu jumlah perempuan yang mengalami serangan stroke lebih banyak daripada laki-laki.

2. Analisis Bivariat

Tabel 3 menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah dilakukan BRIME, ini berarti pasien tidak mengalami atrofi hal tersebut sesuai dengan penelitian

Mahadewi (2014), BRIME berpengaruh terhadap pencegahan disuse atrofi otot pada pasien stroke non hemoragik di RSUD Badung dengan nilai $p < 0,000$. Latihan dengan teknik repetitif dapat meningkatkan kekuatan otot mencapai 20% dibandingkan dengan latihan tunggal (Ali, Sundaraj, Ahmad, Ahamed, dan Islam, 2014). Pada kelompok latihan BRIME memiliki besar disuse atrofi dengan nilai maksimal pada pretest sebesar 49, 973 dan pada saat post test sebesar 46,777. Berdasarkan mean ukuran otot femoralis dapat dilihat terjadi penurunan ukuran otot femoralis tetapi belum terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 4 Menunjukkan hasil ada perbedaan yang signifikan ukuran lingkaran femoralis sebelum dan sesudah dilakukan latihan panggul dengan P value 0,00. Latihan panggul diadopsi dari penelitian Tamura (2011). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa *hip bridges* dapat dijadikan standar rehabilitasi untuk mengurangi terjadinya atrofi otot pada kaki pada pasien stroke non hemoragik yang mengalami kelemahan. Pada penelitian ini responden yang mendapat latihan

panggul mengalami peningkatan ukuran dibuktikan dengan hasil mean sebelum dan sesudah dilakukan intervensi yaitu 50, 787 dan 51, 093. Meskipun hasil uji t-test antara kelompok intervensi dan kelompok control menunjukkan hasil tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol yang dilakukan *Brief Repetitive Isometric Maximum Exercise* (BRIME) dan kelompok intervensi yang dilakukan latihan panggul dengan nilai P value 0,451.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa BRIME maupun latihan panggul keduanya dapat mencegah terjadinya atrofi otot karena peregangan yang dilakukan setiap 3 hari pada pasien dengan imobilisasi tidak mengurangi pemendekan otot yang pada akhirnya akan mengakibatkan kontraktur tetapi data menurunkan atrofi otot (Coutinho, Gomes, França, Oishi dan. Salvini, 2004). Apabila suatu otot tidak digunakan selama berminggu-minggu, kecepatan penghancuran protein kontraktil akan berlangsung lebih cepat daripada kecepatan pergantiannya Oleh karena itu terjadi atrofi otot, jalur yang muncul untuk menjelaskan sebagian besar degradasi protein pada otot atrofi adalah jalur ATP dependent ubiquitin-proteasome.

Proteasome adalah kompleks protein yang besar yang mendegradasi protein rusak atau protein yang tidak dibutuhkan dengan cara proteolysis, reaksi kimia yang memecah peptide. Ubiquitin adalah protein pengatur yang pada dasarnya menandai sel mana yang akan menjadi target degradasi proteosomal. Protein regulator seperti myosin, aktin, troponin, dan tropomyosin berpengaruh terhadap terjadinya atrofi otot. Besarnya myofibrillar protein poli-ubiquination mungkin karena peningkatan stres oksidatif, yang terjadi selama atrofi otot. Penelitian telah menunjukkan bahwa stres oksidatif memodifikasi protein sehingga membuat mereka lebih rentan terhadap proteolysis. Penurunan penggunaan otot dikaitkan dengan peningkatan stres oksidatif, sehingga meningkatkan aktivitas proteolitik. Ekspresi HSP-72 dapat mencegah atau mengurangi degradasi protein ofoxidatively dimodifikasi dengan mengikat protein dan membantu dalam transkripsi. Mekanisme induksi gen HSP-72 dipicu oleh aktivasi dan translokasi dari faktor transkripsi HSF-1, yang merupakan protein DNA mengikat yang memulai transkripsi gen HSP-72 setelah induksi stres. HSF-1 diaktifkan oleh akumulasi protein terdenaturasi

dan terdegradasi. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh status nutrisi dan luas infark tetapi pada penelitian ini belum dapat dikontrol. Selain itu, pengukuran pada penelitian terlalu pendek karena hanya 7 hari. Penelitian Willoughby, Sultemeire, dan Brown (2003) menunjukkan mekanisme atrofi otot akibat imobilisasi selama 28 hari dikarenakan memendeknya otot secara pasif. Apabila pengukuran dilakukan dengan waktu lebih lama mungkin akan terlihat perbedaan keduanya, karena meskipun dalam uji tidak terlihat perbedaan antara kelompok control dan latihan panggul tetapi dalam mean dapat dilihat bahwa latihan panggul menunjukkan peningkatan ukuran lingkaran otot femoralis sedangkan BRIME menunjukkan penurunan ukuran lingkaran otot femoralis.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Mayoritas responden berjenis kelamin perempuan (80%) sedangkan lebih dari separuh pasien berusia di atas 59 tahun (53,33%).
2. BRIME dapat mencegah terjadinya atrofi ini dibuktikan dengan hasil uji tidak ada beda ukuran lingkaran otot

femoralis sebelum dan sesudah dilakukan penelitian.

3. Latihan Panggul dapat mencegah terjadinya atrofi . Hal ini dibuktikan dengan hasil uji terdapat beda ukuran lingkaran otot femoralis sebelum dan sesudah dilakukan penelitian dengan hasil mean sebelum dan sesudah 50,787 dan 51,09.
4. Tidak ada beda antara latihan BRIME dan latihan panggul dengan P value 0,451.

SARAN

1. Saran bagi rumah sakit, latihan panggul dan BRIME dapat dijadikan standar operasional prosedur di rumah sakit.
2. Penelitian ini mengalami kelemahan belum dapat mengontrol faktor confounding seperti selain itu waktu pengukuran hanya 1 minggu. Saran untuk peneliti lain apabila akan melakukan penelitian yang sama memperhatikan faktor confounding yaitu status nutrisi dan luas infark. Selain itu, peneliti selanjutnya disarankan untuk menambah waktu penelitian

DAFTAR PUSTAKA

Bernhardt, Dewey, Thirf, Collier, dan Donnan (2008). A Very Early Rehabilitation Trial for Stroke

(AVERT): Phase II Safety and Feseability. Journal of The American Heart Association 2008;39 : 390- 396 January 2008

Childs, S (2003). Muscle Wasting *Orthopaedic Nursing*; Jul/Aug 2003; 22, 4; ProQuest pg. 251

Coutinho, Gomes, França, Oishi dan Salvini (2004). Effect of passive stretching on the immobilized soleus muscle fiber morphology. *Brizilian Journal of Medical and Biological Research* (2004) 37: 1853-1861

Lee, dkk (2004) Multihasic Helical Computed Tomography Predict Technology and Health Care 22 (2014) 617–625 Subsequent Development of Severe Brain Edema in Acute Ischemic Stroke. *Arch Neuro*, 61 (94): 505-509

Linboe dan Platou (1984). Effect of immobilization of short duration on the muscle fibre size. *Clinical Physiology*. 1984 Apr;4(2):183-8.

Gladstone, dkk (2009). Potentially Preventable Strokes in High –Risk Patients With Atrial Fibrillation Who Are Not Adequately Antikoagulated Stroke, 40(1):235-240

Guyton.AC dan Hall J.E, (2014). Guyton and Hall Text Book of Medical Physiology twelfth edition Singapura: Elsevier Inc

Hetinger T. Muller EA (1953). Muskelleistung und muskeltraining. *International Zeitschrift fir Angewandte Physiologie*

- Einschleisslich. *Arbeitsphysiologie* 15(2): 111-26
- Mahadewi (2014). Pengaruh pemberian *Brief Repetition Isometric Maximum Exercise* dalam pencegahan disuse atrofi otot pada pasien Stroke non hemoragik. Skripsi Universitas Udayana tidak dipublikasikan.
- Machtar D, Samsa G (2000). Secondary and Tertiary Prevention of Stroke. Pa. tient outcomes Research Team (PORT) Final Report-Phase 1 (AHRQ Pub. No. 00-N001). Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality.
- Okawa Y, Ueda S (1988). The Disuse muscle atrophy in the hemiplegic patient: the muscle weakness in the 'unaffected' extremities. *Jpn J Rehabil Med* 25(3):143-7.
- Potter dan Perry (2009). *Fundamental Keperawatan : Buku 3 Edisi ke 7*. Jakarta: EGC
- Pujiatun (2001). Perbandingan Latihan Isotonis dan Latihan Isometrik Terhadap kekuatan Otot Kuadrisep Femoris. Tesis Universitas Diponegoro tidak dipublikasikan.
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Republik Indonesia. 2013. Estimasi Penderita Stroke. Pusdatin Kesehatan Kementerian Republik Indonesia.
- Smelzer dan Bare (2002). *Keperawatan Medikal Bedah: Buku Saku Brunner dan Sudarth: Volume 1*. Jakarta: EGC
- Souza, E. S. (2013). Quality of life of patients with stroke rehabilitation. *Acta Paul Enferm*, 26(2), 205–212. <http://doi.org/10.1590/S0103-21002013000200016>
- Suwantara, R,J (2004). *Depresi Pasca Stroke: Epidemiologi, rehabilitasi dan Psikoterapi*. Jurnal Kedokteran Trisakti Oktober-Desember 2004, vol.23 No.4
- Tamura, dkk (2011). Exercise Intervention Soon After Stroke Onset To Prevent Muscle Atrophy. *British Journal of Neuroscience Nursing* August/September 2011 Volume 7 no 4
- Theofanidis D (2015). Management of Acute Stroke: A Debate Paper on Clinical Priorities. A Literature review. *International Journal of Caring Sciences* January – April 2015 volume 8 issue 1 Page 201
- Willoughby, Sultemeire, dan Brown. (2003). Human muscle disuse atrophy after 28 days of immobilization in a Lower-limb walking boot: a case study . *International Electronic Journal*. Volume 6 number 2 may 200