
INTERVENSI *RHYTHMIC STABILIZATION EXERCISE* LEBIH BAIK DARIPADA INTERVENSI *POST ISOMETRIC RELAXATION (PIR)* DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN FUNGSIONAL PADA KONDISI *NON SPECIFIC LOW BACK PAIN*

Virny Dwiya Lestari¹, Dewa Putu Gde Purwa Samatra², Syahmirza Indra Lesmana³, Ni Wayan Tianing⁴, Ni Nyoman Ayu Dewi⁵, Mutiah Munawarah⁶

¹Program Magister Fisiologi Olahraga Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar

^{2,4,5} Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

^{3,6}Fakultas Fisioterapi, Universitas Esa Unggul, Jakarta

ABSTRAK

Prevalensi *low back pain* meningkat seiring dengan meningkatnya aktivitas manusia. Aktivitas yang berlebihan dalam posisi statis dapat menimbulkan *Non Specific Low back pain*. *Non Specific Low back pain* merupakan nyeri di sekitar punggung bawah yang disebabkan karena gangguan non patologis. *Non Specific Low back pain* dapat mengakibatkan nyeri, spasme otot dan *imbalance muscle*, sehingga stabilitas otot perut dan punggung bawah mengalami penurunan, mobilitas lumbal terbatas, mengakibatkan penurunan aktivitas fungsional. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan intervensi *Rhythmic Stabilization Exercise* lebih baik dari pada intervensi *Post Isometric Relaxation (PIR)* dalam meningkatkan kemampuan fungsional pada kondisi *Non Specific Low back pain*. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian *pre-test and post-test control group design*. Kelompok I terdiri dari 16 orang dengan intervensi yang diberikan adalah *Rhythmic Stabilization Exercise* dan Kelompok II yang terdiri dari 16 orang dengan intervensi yang diberikan adalah *Post Isometric Relaxation (PIR)*. Kemampuan fungsional diukur menggunakan *Oswestry Disability Index (ODI)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) terdapat peningkatan kemampuan fungsional pada Kelompok I dengan nilai rerata *pre test* $25,50 \pm 1,751\%$ dan *post test* $21,12 \pm 1,962\%$, (2) terdapat peningkatan kemampuan fungsional pada Kelompok II dengan hasil rerata *pre test* $24,93 \pm 2,08\%$ dan *post test* $21,43 \pm 2,52\%$, (3) terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil tes ODI pada Kelompok I dan Kelompok II dengan hasil rerata \pm SB Kelompok I $4,37 \pm 1,147\%$ dan rerata \pm SB Kelompok II $3,50 \pm 1,211\%$ dengan nilai $p = 0,044$ yang berarti intervensi *Rhythmic Stabilization Exercise* lebih baik dari pada intervensi *Post Isometric Relaxation (PIR)* dalam meningkatkan kemampuan fungsional pada kondisi *Non Specific Low back pain*. Disimpulkan bahwa intervensi *Rhythmic Stabilization Exercise* lebih baik dari pada intervensi *Post Isometric Relaxation (PIR)* dalam meningkatkan kemampuan fungsional pada kondisi *Non Specific Low back pain*.

Kata Kunci: *Oswestry Disability Index, Rhythmic Stabilization Exercise, Post Isometric Relaxation (PIR), Non Specific Low back pain*

INTERVENTION OF RHYTHMIC STABILIZATION EXERCISE IS MORE EFFECTIVE TO IMPROVE FUNCTIONAL ABILITY THAN POST ISOMETRIC RELAXATION (PIR) INTERVENTION IN THE CONDITION OF NON SPECIFIC LOW BACK PAIN.**ABSTRACT**

The prevalence of low back pain increases with increasing human activity. Excessive activity in a static position can lead to Non Specific Low back pain. Non Specific Low back pain is a pain in the area of lower back caused by non-pathological disorders. Non Specific Low back pain can cause pain, muscle spasms and imbalance muscle, so stability of the abdominal muscles and lower back decreases, lumbar mobility is limited, resulting in decreased functional activity. The research was

aimed to discover that the Rhythmic Stabilization Exercise intervention is more effective to improve functional ability than Post Isometric Relaxation (PIR) intervention in the condition of Non Specific Low back pain. The research using Experimental research methodology using pre-test and post-test control group design as the scheme research method. Group I consisted of 16 people treated using Rhythmic Stabilization Exercise intervention and group II consist of 16 people treated using Post Isometric Relaxation intervention. The functional ability is measured using ODI.

The result of the research is concluded (1) Improvement of the functional ability toward treatment group I with pre test result average 25,50 +- 1.751 and post test 21.12 +- 1.962, (2) Improvement of the functional ability toward treatment group II with pre test result average 24.93 +- 2.08 and post test 21.43 +- 2.52 (3) significant difference occurred in the ODI test toward treatment group I and treatment group II with result average +- SB group I 4.37 +- 1.147 and average +- SB group II 3.50 +- 1.211 with value $p=0.044$ which means RSE intervention is more effective than PIR intervention to improve the functional ability in the condition of Non specific low back pain. The conclusion is RSE intervention is more effective than PIR to improve the functional ability in the condition of Non specific low back pain.

Keyword: Oswestry Disability Index, Rhythmic Stabilization Exercise, Post Isometric Relaxation (PIR), Non Specific Low back pain

PENDAHULUAN

Prevalensi *low back pain* meningkat seiring dengan meningkatnya aktivitas manusia. Faktor fisik menjadi faktor yang mendominasi karena sangat erat hubungannya dengan gerak dan fungsi tubuh. Gaya hidup modern yang dianut sebagian besar masyarakat Indonesia sangat menimbulkan suatu gangguan penyakit, bagi yang bekerja dalam posisi duduk, berdiri yang lama, *bad posture*, aktivitas-aktivitas yang berlebihan dengan dominan posisi statis dapat menjadi faktor timbulnya *low back pain*.¹

Non specific low back pain merupakan nyeri di sekitar punggung bawah yang disebabkan karena gangguan atau kelainan pada unsur otot dan tendon tanpa disertai gangguan neurologis. *Non specific low back pain* dapat mengakibatkan nyeri, spasme otot dan *imbalance muscle*, sehingga stabilitas otot perut dan punggung bawah mengalami penurunan, mobilitas lumbal terbatas, mengakibatkan penurunan aktivitas fungsional.¹

Non specific low back pain adalah nyeri yang disebabkan oleh ketegangan otot, spasme otot, defisiensi otot dan hipersensitif. *Non specific low back pain* bisa dicetuskan oleh jaringan yang berbeda pada daerah punggung bawah seperti otot, jaringan ikat, ligamen,

kartilago sendi, dan pembuluh darah. Jaringan ini dapat cidera akibat adanya tarikan, ketegangan, dan penguluran. Pada *non specific low back pain* tidak diketahui secara jelas struktur yang mengalami nyeri, tetapi saat dipalpasi terdapat spasme otot dan nyeri tekan pada daerah tersebut. Spasme otot yang berkepanjangan dapat menimbulkan vasokonstriksi pembuluh darah yang mengakibatkan iskemia sehingga penderita akan membatasi adanya gerakan yang dapat menimbulkan nyeri.¹

Teknik terapi latihan yang digunakan yaitu pemberian intervensi *Rhythmic Stabilization Exercise* yang dibandingkan dengan intervensi *Post Isometric Relaxation* (PIR).²

Rhythmic Stabilization exercise merupakan suatu latihan stabilisasi dari trunk dengan mengaktifasi otot-otot *postural stability (core muscle)* untuk menimbulkan respon otot-otot postural yang sinergis, sehingga terjadi stabilisasi dari otot-otot trunk yang bertujuan untuk meningkatkan stabilisasi otot-otot trunk, meningkatkan kekuatan otot-otot trunk, meningkatkan keseimbangan, memperbaiki postur tubuh, dan lain-lain.²

Mekanisme *rhythmic stabilization exercise* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada pasien *non specific low back pain* yaitu akibat dari adanya gangguan postur dan postur yang imbalance oleh karena adanya

instabilitas pada ligamen yang terulur maka posisi lumbal akan cenderung menjadi lordosis sebagai kompensasi dari rasa nyeri, sehingga otot-otot punggung akan bekerja secara berlebihan, dengan latihan stabilisasi otot-otot paraspinal dan Multifidus bertindak langsung untuk menahan gaya yang bekerja pada tulang belakang lumbal dan ini akan menstabilkan tulang lumbal dan juga akan mengontrol posisi tulang lumbal selama gerakan dinamis.²

Post Isometric Relaxation (PIR) merupakan teknik isometrik yang digunakan untuk *strengthening* atau meningkatkan tonus otot yang lemah, melepaskan hipertonus, *stretching* ketegangan otot dan fascia, meningkatkan fungsi muskuloskeletal, mobilisasi sendi pada keterbatasan gerak sendi, dan meningkatkan sirkulasi lokal, dan mengurangi nyeri.³

Mekanisme peningkatan kemampuan fungsional pada *Non Specific Low Back Pain* dengan intervensi *Post Isometric Relaxation* (PIR) adalah dengan kontraksi isometrik untuk mendapatkan rileksasi otot melalui pelepasan *analgesic endogenous opiate* sehingga nyeri berkurang. Adanya komponen *stretching* pada *Post Isometric Relaxation* maka panjang otot dapat dikembalikan dengan mengaktifasi golgi tendon organ sehingga rileksasi dapat dicapai dan nyeri akibat ketegangan otot dapat diturunkan dan mata rantai *viscous circle* dapat diputuskan. Sehingga diharapkan apabila fleksibilitas otot-otot paralumbal meningkat akan dapat meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien kondisi *Non Specific Low back pain*.³

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, penulis tertarik untuk mengangkat topik diatas ke dalam bentuk penelitian dengan judul “Intervensi *Rhythmic Stabilization Exercise* lebih baik dari pada intervensi *Post Isometric Relaxation* (PIR) dalam meningkatkan kemampuan fungsional pada kondisi *Non Spesific Low Back Pain*”, karena sampai saat ini belum ada penelitian yang membandingkan kedua metode ini secara langsung.³

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini bersifat studi *eksperimental*. Dengan menggunakan rancangan penelitian *two group pre and post test control group design*. Sampel dibagi menjadi 2 Kelompok. Pada Kelompok I diberikan *Rhythmic Stabilization Exercise* 3 kali seminggu selama 6 minggu yaitu 18 kali pelatihan. Pada Kelompok II diberikan *Post Isometric Relaxation* 3 kali seminggu selama 6 minggu yaitu 18 kali pelatihan.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Klinik Sasana Husada Physiotherapy, Jakarta Selatan. Penelitian dilakukan pada bulan Januari-Februari 2017.

C. Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini merupakan pasien dengan kondisi *Non Specific Low Back Pain* di Sasana Husada Physiotherapy Clinic.

D. Teknik Pengambilan Sampel

Sampel penelitian dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi berjumlah 32 orang dibagi dengan Kelompok I berjumlah 16 sampel dan Kelompok II dengan metode pengambilan sampel *random sampling*.

E. Prosedur Penelitian

1) Studi pendahuluan 2) Pengukuran sebelum intervensi 3) Melakukan intervensi 4) Pengukuran setelah intervensi.

F. Analisa Data

Statistik diskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik fisik sampel yang meliputi umur, jenis kelamin, dan pekerjaan sampel *Non Specific Low Back Pain*.

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data yang akan dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Analisis statistik dengan uji *Shapiro-wilk*. Nilai probabilitas ($p > 0,05$) maka distribusi data dinyatakan normal sedangkan nilai

probabilitas ($p < 0,05$) maka distribusi data dinyatakan tidak normal.

Uji homogenitas data dengan uji Levene's bertujuan untuk mengetahui apakah varian kedua data yang akan dianalisa bersifat homogen tidak ada perbedaan. Varians dikatakan homogen apabila nilai $p > 0,05$.

Uji hipotesis pada peningkatan kemampuan fungsional pada pasien *Non Specific Low Back Pain* sebelum dan sesudah pelatihan dengan *Shapiro Wilk Test* pada hipotesis I dan II, dikatakan beda jika nilai $p < 0,05$ dan H_0 ditolak. Uji hipotesis III dengan menggunakan data selisih pada kedua Kelompok dengan menggunakan *t-test independent* dikatakan terdapat peningkatan kemampuan fungsional jika nilai $p < 0,05$ dan H_0 di tolak.

HASIL

A. Deskripsi karakteristik subjek

Tabel 1
Karakteristik Subjek Penelitian

Pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa hasil analisis terhadap 32 subjek yang dibagi

Variabel	Rerata \pm SD	
	Kelompok I (n=20)	Kelompok II (n=20)
Umur (th)	34,19 \pm 6,26	37,38 \pm 6,26
Jenis Kelamin	56,25 (L) \pm 43,75(P)	68,75 (L) \pm 31,25(P)

menjadi 2 Kelompok, dimana pada Kelompok I menunjukkan rerata umur subjek 34,19 \pm 6,26, dengan rentangan umur subjek yang telah ditetapkan, yaitu antara 20-50 tahun.

Jenis kelamin subjek pada Kelompok I sampel laki-laki 9 orang (56,25%) dan sampel perempuan berjumlah 7 orang (43,75%) dengan jumlah seluruhnya 16 orang (100%), dan jenis pekerjaan subjek yaitu karyawan swasta, wiraswasta, dan ibu rumah tangga dengan rerata 63.30 \pm 8.32 pada Kelompok II menunjukkan rerata umur subjek 37,38 \pm 6,26

tahun, dengan rentangan umur subjek yang telah ditetapkan, yaitu antara 20-50 tahun. Jenis kelamin subjek pada Kelompok II sampel laki-laki 11 orang (68,75%) dan sampel perempuan berjumlah 5 orang (31,25%) dengan jumlah seluruhnya 16 orang (100%). Jenis pekerjaan subjek yaitu karyawan swasta, wiraswasta, dan ibu rumah tangga dengan rerata 64.9 \pm 7.68.

B. Uji Normalitas dan Homogenitas

Tabel 2
Uji normalitas dan homogenitas

	<i>Shapiro-Wilk test</i>		<i>Levene's test</i>
	Klp I	Klp II	
Sebelum	0,600	0,402	0,551
Sesudah	0,162	0,931	
Selisih	0,172	0,122	

Berdasarkan Tabel 2 uji *Shapiro Wilk* didapatkan seluruh data berdistribusi normal, karena Nilai $p > (\alpha)$ (0,05). Untuk itu pengujian hipotesis akan menggunakan uji statistik parametric. Hasil perhitungan uji homogenitas dengan menggunakan *Levene's test* dari data sebelum terapi pada Kelompok I dan Kelompok II diperoleh nilai *p-value* dimana $p=0,415 > \alpha(0,05)$. Maka dapat disimpulkan bahwa varian pada kedua Kelompok adalah homogen atau sama.

C. Hasil Analisis Data

Dari Tabel 3 diketahui bahwa sebelum diberikan program latihan nilai rerata sebesar 25,50 dan SD sebesar 1,751 dan sesudah diberikan program latihan nilai rerata sebesar 21,12 dan SD sebesar 1,962. Berdasarkan perhitungan didapatkan nilai $p = 0,000$ yang berarti nilai $p < 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan kemampuan fungsional pada Kelompok I setelah diberikan program *Rhythmic Stabilization Exercise*.

Sedangkan uji hipotesis II dari Tabel 3 diketahui bahwa sebelum diberikan program latihan nilai rerata sebesar 24,93 dan SD sebesar 2,080 dan sesudah diberikan program latihan nilai rerata sebesar 21,43 dan SD

sebesar 2,529. Berdasarkan perhitungan didapatkan nilai $p = 0,000$ yang berarti nilai $p < 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan ada peningkatan kemampuan fungsional pada Kelompok II setelah diberikan program latihan *Post Isometric Relaxation* (PIR).

Tabel 3
Uji Hipotesis I dan II dengan *Paired Sample Test*

	Hipotesis I		Hipotesis II	
	Mean±S D%	p	Mean±S D%	p
Sebelum	25,50±1,751		24,93±2,080	
Setelah	21,12±1,962	0,000	21,43±2,529	0,000

Dari tabel 4 diketahui bahwa nilai rerata untuk selisih sebelum dan sesudah perlakuan pada Kelompok I sebesar $(4,37 \pm 1,147)$ %. Sedangkan pada Kelompok II didapatkan nilai rerata sebesar $(3,50 \pm 1,211)$ %. Berdasarkan perhitungan didapatkan nilai $p = 0,044$ yang berarti nilai $p < 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian *Rhythmic Stabilization Exercise* lebih baik daripada *Post Isometric Relaxation* (PIR) untuk meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien *Non Specific Low Back Pain*.

Tabel 4
Uji Hipotesis III dengan *t-test independent*

	Selisih	
	Mean±SD	p
Kelompok I	4,37 ± 1,147	
Kelompok II	3,50 ± 1,211	0,044

PEMBAHASAN

Peningkatan kemampuan fungsional pada pasien *Non Specific Low Back Pain* merupakan peningkatan aktivitas dan kualitas hidup

pasien *Non Specific Low Back Pain* tanpa adanya keluhan nyeri, spasme, dan keterbatasan gerak. Peningkatan kemampuan fungsional diukur menggunakan *Oswestry Disability Index* (ODI). Semakin kecil nilai ODI, maka semakin besar peningkatan kemampuan fungsional pada pasien *Non Specific Low Back Pain*.

Intervensi *Rhythmic Stabilization Exercise* dapat meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien *Non Specific Low Back Pain*

Pada pengujian hipotesis I menggunakan *paired sample t-test* pada Kelompok I dengan jumlah sampel sebanyak 16 orang. Diperoleh peningkatan nilai *Oswestry Disability Index* (ODI) yang dapat dilihat dari nilai rerata sebelum latihan sebesar 25,50 dengan nilai SD 1,751 dan nilai rerata pada pengukuran setelah program latihan sebanyak 18 kali berakhir yaitu 21,12 dengan standar deviasi 1,962, berdasarkan *t-test related* pada data tersebut nilai *P-value* 0,001 dimana jika nilai $p < 0,05$ maka dapat disimpulkan *Rhythmic Stabilization Exercise* dapat meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien *Non Specific Low Back Pain*. Hal ini dapat terjadi karena *Rhythmic Stabilization Exercise* akan berpengaruh pada beberapa hal berikut ini menurut (Koumantakis, et al, 2005) yaitu meningkatnya tekanan intra abdominal untuk mengaktifasi otot-otot *postural stability* pada trunk. Hal ini akan memperkuat otot-otot postural yang akan dipergunakan dalam mempertahankan postur dan meningkatkan keseimbangan sebagai dasar kontrol gerakan terutama pada anggota gerak atas. Aktivasi otot-otot tungkai dan kontrol gerakan dapat meningkatkan kemampuan *reciprocal activity* dari otot postural dan otot abdominal.²

***Post Isometric Relaxation* (PIR) dapat meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien *Non Specific Low Back Pain*.**

Pada pengujian hipotesis II menggunakan *paired sample t-test* pada Kelompok II dengan jumlah sampel sebanyak 16 orang. Diperoleh peningkatan nilai *Oswestry Disability Index*

(*ODI*) yang dapat dilihat dari nilai rerata sebelum latihan sebesar 24,93 dengan nilai SD 2,080 dan nilai rerata pada pengukuran setelah program latihan sebanyak 18 kali berakhir yaitu 21,43 dengan standar deviasi 2,529. Berdasarkan *t-test related* pada data tersebut nilai *P-value* 0,000 dimana jika nilai $p < 0,05$ maka dapat disimpulkan *Post Isometric Relaxation (PIR)* dapat meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien *Non Specific Low Back Pain*.³

Menurut Koumantakis, et al (2005), pelatihan *Post Isometric Relaxation (PIR)* meningkatkan kontraksi isometrik akan mengaktivasi golgi tendon organ (GTO) yang terletak pada otot agonist. Pada saat GTO teraktivasi, maka akan terjadi perubahan viscoelastis dan inhibisi sehingga meningkatkan efek *Relaxation Mechanism* dan terjadi penurunan tonus otot. Meningkatkan fleksibilitas jaringan karena efek *lengthening*.³

***Rhythmic Stabilization Exercise* lebih baik daripada *Post Isometric Relaxation (PIR)* dalam meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien *Non Specific Low Back Pain*.**

Berdasarkan uji menggunakan *independent t-test* pada nilai selisih *Oswestry Disability Index (ODI)* dari Kelompok I dan Kelompok II, maka diperoleh nilai $p : 0,044$ yang berarti jika nilai $p < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa secara signifikan *Rhythmic Stabilization Exercise* lebih baik daripada *Post Isometric Relaxation (PIR)* dalam meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien *Non Specific Low Back Pain*.

Hasil analisis di atas sesuai dengan teori bahwa prinsip latihan *Rhythmic Stabilization Exercise* adalah mengaktifkan kerja dari pada *core muscle* yang merupakan *deep muscle* yang pada pasien *Non Specific Low Back Pain* mengalami kelemahan. Teraktivasinya *core muscle* ini akan meningkatkan stabilitas tulang belakang, karena *core muscle* yang aktif akan meningkatkan tekanan *intra abdominal* dan hal tersebut akan membentuk *abdominal brace* yang akan meningkatkan stabilitas dari tulang belakang.⁶

Dalam penelitian ini menunjukkan peningkatan kemampuan fungsional yang

signifikan dengan rata-rata penurunan persentase *Oswestry Disability Index (ODI)* antara 2 Kelompok baik RSE dan PIR sebesar 4,37 dan 3,50 persen. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jika ditinjau dari segi struktur jaringan spesifik, biomekanik, dan patologi maka *Non Specific Low Back Pain* dengan intervensi *Rhythmic Stabilization Exercise* lebih baik dari pada *Post Isometric Relaxation (PIR)* terhadap kasus ini. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Gatti (2011) yang menjelaskan bahwa secara mekanik otot lebih rileks, dan *Rhythmic Stabilization Exercise* memiliki resiko yang minimal terhadap cedera *Rhythmic Stabilization Exercise* dapat dilakukan sendiri sehingga latihan ini memiliki waktu yang lebih efisien.⁶

KESIMPULAN

Intervensi *Rhythmic Stabilization Exercise* Lebih Baik daripada *Post Isometric Relaxation (PIR)* dalam meningkatkan kemampuan fungsional pada kondisi *Non Specific Low Back Pain* dengan selisih nilai penurunan *Oswestry Disability Index (ODI)* sebesar 0,87 lebih besar *Rhythmic Stabilization Exercise*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pramita, I. 2015. Core Stability Exercise Lebih Baik Meningkatkan Aktivitas Fungsional Daripada William's Flexion Exercise Pada Pasien Nyeri Punggung Bawah Myogenik. Sport and fitness journal. Volume 3, no.1 : 35-49.
2. Gatti, 2011. *Efficacy of Trunk Balance Exercise for Individuals With Chronic Low Back Pain*. Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy.
3. Chaitow, L. 2001. *Muscle Energy Techniques*. Second edition. Hal 132-162.
4. Cailliet, R. 2003. *Spine Disorder and Deformities*. fourth edition WB Saunders Company. Philadelphia, hal. 792-809.
5. Hodges, P.W, and Richardson, C.A. (1999). *Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds*.

-
6. Koumantakis, G.A., Watson, P. J., Oldham, J. A. 2005. *Trunk Muscle Stabilization Training Plus General Exercise Versus General Exercise Only: Randomized Controlled Trial of Patients with Recurrent Low Back Pain*. London : Phys Ther. vol. 85. Hal 209 – 225.
 7. Magee, D.J. 2013. *Orthopaedics condition and treatment* . sixth edition, WB Saunders Company, Philadelphia, hal. 209-230.
 8. Panjabi, M.M. 2013. *The Stabilizing system of the Spine. Part I. Function, Dysfunction, Adaptation, and Enhancement*. Journal of Spinal Disorder, hal 194-200.
 9. Pocock, J. Stuart. 2008. *Clinical Trials: A Practical Approach*. Chichester: John Wiley & Sons.p. The Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada 2003.

