PENGARUH PENGARUH *HYDROTHERAPY EXERCISE DAN WILLIAM'S FLEXION EXERCISE* TERHADAP NYERI PUNGGUNG BAWAH

NASKAH PUBLIKASI

Disusun oleh :

RADITYA HAN PRATRISNA

J120111003

PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2013

LEMBAR PERSETUJUAN

NASKAH PUBLIKASI KARYA ILMIAH

PENGARUH PENGARUH *HYDROTHERAPY EXERCISE DAN WILLIAM'S FLEXION EXERCISE* TERHADAP NYERI PUNGGUNG BAWAH

Diajukan Oleh

Nama : RADITYA HAN PRATRISNA

Nim : J 120111003

Telah Membaca Dan Mencermati Naskah Publiksi Karya Ilmiah, Yang Merupakan Riskansan Skripsi (Tugas Akhir) Dari Mahasiswa Tersebut

Surakarta, 18 Juni 2013

Telah Disetujui Oleh

Pembimbing I	pembimbing II
Umi Budi Rahayu, SPd, SST.FT, M.KES	Totok Budi Santoso, SST.FT, M.PH

ABSTRAK

PROGRAM STUDI SARJANA FISIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
Skripsi, 18 Juni 2013
V BAB, 34 Halaman, 3 Gambar, 7 Tabel

RADITYA HAN PRATRISNA / J 120111003
"PENGARUH *HYDROTHERAPY EXERCISE DAN WILLIAM'S FLEXION EXERCISE* TERHADAP NYERI PUNGGUNG BAWAH"
(Dibimbing Oleh : Umi Budi Rahayu, SPd, SST. FT, M. Kes dan Totok Budi Santoso SST.FT, M.PH)

Latar Belakang Masalah : Nyeri punggung bawah (NPB) adalah suatu kondisi dimana terdapat nyeri yang terlokalisasi di bawah sudut *costal margin* dan di atas *gluteal inferior fold*. NPB disibabkan akibat beban kerja berlebih yang di terima oleh punggung pada waktu jam kerja pada umumnya adalah duduk statis dalam jangka waktu yang lama dengan postur tubuh yang salah. Untuk menilai NPB menggunakan kuesioner *Oswestry*. Banyak tehnik terapi latihan yang di pakai untuk menurunkan nyeri di antaranya *hydrotherapy exercise* (HE) dan *William's flextion exercise* (WFE).

Tujuan Penelitian : Untuk mengetahui pengaruh HE dan WFE dalam mengurangi NPB sehingga dapat diketahui beda tingkat efektifitas keduanya.

Metode Penelitian : Jenis penelitian yang dipakai adalah *quasi eksperimen* dengan metode *pre and post test without control design*. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposif sampling*. Untuk mengetahui normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene Statistic*. Data yang diperoleh kemudian dianalisa dengan uji statistik menggunakan SPSS *for window*. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan HE dan WFE digunakan uji Paired Sample T-Test dan untuk mengetahui beda pengaruh perlakuan digunakan uji Independent T-Test.

Hasil Penelitian : Pada uji *Shapiro-Wilk* dan *Levene Statistic* didapatkan nilai signifikansi (p) > 0,05 maka responden dengan HE dan WFE berdistribusi normal dan homogen. Pengujian hipotesis statistik dengan pendekatan parametrik. Berdasarkan *Paired Sample T-Test*, diperoleh nilai signifikansi < 0,05 (9,410 > 2,201 dan 0,0001 < 0,05) .Berdasarkan *Paired Sample T-Test*, diperoleh nilai < 0,05 (11,710 > 2,201 dan 0,0001 < 0,05). Berdasarkan *Independent Sample T-Test* diperoleh nilai signifikansi > 0,05 (0,347 < 2,074 dan 0,347 > 0,05. Namun hasil *mean* pada perlakuan HE menunjukkan nilai mean 19,44, ini lebih banyak dibandingkan nilai mean pada perlakuan WFE yaitu 17,02

Kesimpulan : HE dan WFE berpengaruh dalam mengurangi NPB, namun secara statistik kedua perlakuan tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan dalam mengurangi NPB. Apabila dilihat dari masil *mean* HE lebih di rujuk untuk di pilih dalam menangani NPB.

Kata Kunci : *Hidrotherapy Exercise* , *William's Flexion Exercise,* Nyeri Punggung Bawah

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Era globalisasi menuntut pelaksanaan kesehatan dan keselamatan kerja di setiap tempat kerja, termasuk sektor informal. Dalam pelaksanaan pekerjaan sehari-hari pekerja di berbagai sektor akan mempunyai resiko penyakit akibat kerja (Anies, 2005). Resiko ini bervariasi mulai dari yang paling ringan sampai yang paling berat, tergantung jenis pekerjaannya salah satu contohnya adalah nyeri punggung bawah yang di akibatkan karena duduk statis yang lama.

Nyeri punggung bawah adalah salah satu *syndroma* nyeri yang terjadi pada *regio* punggung bagian bawah dengan penyebab yang bervariasi, antara lain; degenerasi, inflamasi, infeksi, metabolisme, *neoplasma*, trauma, *conginental*, *musculosceleta*l, *vascular*, *psikogenik*, serta *pasca* operasi (Sinarki, Mokri, 1996). Punggung hampir selalu terlibat dalam berbagai aktivitas keseharian seseorang baik itu pada saat posisi yang statik seperti duduk terlalu lama yang dialami pekerja penjahit. Penelitian Hodges dan Richardson (1996) menunjukkan bahwa gerakan ekstremitas atas ke segala arah menghasilkan kontraksi otot-otot *trunk* sebelum dan segera setelah kontraksi *deltoidus* pada kelompok kontrol.

Menurut hasil penelitian Samara (2004) seperti yang dikutip oleh Aisah Riski (2007) pekerjaan dengan lama duduk statis 91-300 menit terbukti menjadi faktor resiko untuk terjadinya nyeri punggung bawah dan pada pekerja penjahit sebanyak 251 responden, didapatkan keluhan nyeri tengkuk sebesar 37,5%, bahu kanan 53,8%, bahu kiri 47,4% dan punggung sebesar 45%. Masalah nyeri punggung bawah yang sering dialami oleh pekerja, pada umumnya dimulai pada usia dewasa muda dengan puncak prevalensi kelompok usia 45-60 tahun. Nyeri punggung yang tidak dapat sembuh dalam waktu 3 bulan akan berkembang menjadi nyeri punggung kronik (Bajwa & Warfield, 2006)

Tujuan Penelitian

1. **Tujuan umum**

   Untuk mengetahui beda pengaruh antara latihan teknik *William's flexion exercise* dan *Hydrotherapy exercise* dalam mengurangi nyeri punggung bawah.

2. **Tujuan khusus**

   a. Untuk mengetahui pengaruh latihan teknik *William's flexion exercise* dalam mengurangi nyeri punggung bawah.

   b. Untuk mengetahui pengaruh *Hydrotherapy exercise* dalam mengurangi nyeri punggung bawah.

Landasan Teori

1. **Nyeri Punggung Bawah**

   Penelitian Hodges PW dan Richardson PA (1996) menunjukkan bahwa gerakan ekstremitas atas ke segala arah menghasilkan kontraksi otot-otot *trunk* sebelum dan segera setelah kontraksi *deltoidus* pada kelompok kontrol, ini menunjukan adanya hukum fisika daya usaha, beban dan tuas dimana saat gerakan *deltoidus* 90^0 *flexion* maupun saat gerakan *abduksi* ini dapat mengakibatkan gerakan *shoulder* ritem komplek dapat di lihat dari sinyal EMG *Bio Feed Back* yang menyatakan adanya daya beban usaha pada otot punggung mengakibatkan perubahan sudut pada *thoracolumbal* sehingga dapat mempengaruhi efek beban postur tubuh di bagian bawah pada sendi lumbo-sakral.

   Dari jurnal yang berjudul aspek anatomi dan biomekanik tulang lumbo-sakral dalam hubungannya dengan nyeri punggung (Vitriana, 2001), penelitian radiografi ini menunjukkan bahwa *pelvis* akan berotasi ke belakang dan *lumbal* akan mendatar ketika duduk. selain itu didapat pengaruh yang berbeda dari pemberian sandaran punggung dimana terjadi rotasi *pelvis* dan sudut *lordosis lumbal*. Perubahan rotasi *pelvis* dipengaruhi oleh bentuk tulang *lumbal* karena adanya perubahan sudut *lumbosacral*. Sehingga akan menimbulkan kompensasi pada perubahan ini, yang bertujuan untuk mempertahankan batang tubuh tetap

tegak. Tingkat rotasi *pelvis* dan sudut *lordosis* dapat secara signifikan dipengaruhi oleh penggunaan sandaran punggung dan penyangga lumbal.

Tekanan *in vivo* yang diukur di diskus *lumbal* ketika duduk tanpa penyangga menunjukkan 35% lebih tinggi dibandingkan ketika posisi berdiri. Untuk mengetahui pengaruh penyangga punggung saat duduk terhadap tekanan *diskus* maka dilakukan pengukuran, dan didapatkan hasil yang berbeda, dimana tekanan *diskus* berkurang. Hal tersebut terjadi karena (1) peningkatan momen gaya batang tubuh ketika *pelvis* dirotasikan ke belakang serta tulang *lumbal* dan batang tubuh dirotasikan ke depan (2) perubahan bentuk dari diskus itu sendiri disebabkan oleh karena pendataran dari tulang *lumbal*. Ketika punggung disangga, tekanan diskus dipengaruhi oleh beberapa faktor. *Inklinasi* sandaran punggung ke arah belakang dari *vertikal* menyebabkan penurunan tekanan *diskus*. Peningkatan sanggaan pada *lumbal* akan menyebabkan penurunan tekanan *diskus*. Penggunaan dari penyangga tangan juga menghasilkan penurunan tekanan diskus, tetapi penurunan ini lebih kecil bila dibandingkan dengan penurunan yang diakibatkan sudut besar sandaran punggung. Penurunan ini lebih besar bila sandaran punggung dimiringkan ke belakang. Ketika ditambahkan penyangga *lumbal*, maka kurva akan bergeser ke tingkat yang lebih rendah.

Nyeri merupakan suatu rasa yang tidak menyenangkan dan merupakan pengalaman emosional yang berhubungan dengan kerusakan jaringan aktual maupun potensial (Parjoto, 2006). Nyeri punggung bawah adalah suatu kondisi dimana terdapat nyeri yang terlokalisasi di bawah sudut iga terakhir (*costal margin*) dan di atas lipat bokong (*gluteal inferior fold*).

Beberapa faktor penyebab nyeri punggung bawah akibat beban kerja berlebih yang di terima oleh punggung pada waktu jam kerja pada umumnya adalah duduk statis dalam jangka waktu yang lama dengan postur tubuh yang salah, hal ini dapat mempengaruhi *facet* sendi *vertebra*. Besarnya sudut *lumbosacral (ferguson)* dalam keadaan normal adalah sebesar 30-34°. Jika beban gaya atau gaya geser terjadi secara berlebihan dan terus menerus maka akan menambah sudut *ferguson*. Maka kesalahan postur ini akan menimbulkan *strain* atau regangan pada *ligament* dan apabila terjadi secara terus menerus akan

menyebabkan kelelahan otot. Dengan demikian akan mengaktivasi *nociseptor* yang *bermielin* tipis jenis *A-delta* dan *C* pada jaringan yang rusak sebagai *stimuli noksius potensial*. Selanjutnya impuls rangsangan akan di*trasduksi*kan ke serabut *afferent* cabang saraf *spinal* yang bersangkutan, dan diteruskan ke *cornu dorsalis medulla spinalis* sehingga rangsangan *noksius potensial* ini dipersepsikan sebagai *impuls* nyeri *(noseptif)*

Pada penelitian ini menggunakan alat ukur berupa kuesioner *Oswestry*, dimana kuesioner *Oswestry* untuk mengukur kecacatan yang disebabkan oleh nyeri punggung bawah *(vertebrae thoraco lumbal)*. Pasien diminta untuk mengisi kuosioner dan merespon pertanyaan mengenai derajat keparahan nyeri, kemandirian, mengangkat benda, berjalan, duduk, berdiri, tidur, kehidupan sosial, aktivitas seksual, dan perjalanan. Jawaban atas pertanyaan-pertanyaan memungkinkan diklasifikasikan sebagai fungsi yang sangat terbatas pada pasien saat melakukan tugas yang berbeda. Evaluasi yang dinilai 0-100 %, yang hasilnya akan menjelaskan tingkat derajat kecacatan pada pasien yang diuji, nilai yang di sajikan sebagai berikut; 0 dan 20% berarti cacat minim, 20 dan 40% cacat sedang, 40 dan 60% cacat berat, 60 dan 80% lumpuh, 80 dan 100% tidur. Pengukuran nyeri ini akan di lakukan setelah 6 kali sesi pertemuan dan pada pertemuan terakhir di lakukan setelah 2 hari latihan.

2. *Hydrotherapy Exercise*

Hydrotherapy exercise merupakan latihan yang memadukan beberapa teknik untuk memaksimalkan efek *aquatic physical therapy*, dalam pelaksanaan menggunakan 10 tehnik latihan yaitu *mental adjustment, breathing control, wallking, back trunk hamstring streching, elongation, bilateral symetrical bilateral reciprocal, back exercise, cycling* dan *simple progression* (lampiran 1), tehnik latihan ini akan diberikan 3 kali sesi latihan dalam 1 minggu setiap sesi latihan akan berlangsung kurang lebih 30-45 menit dan akan di lakukan selama 6 minggu. Efek yang hanya di dapat pada latihan di air adalah aktif dan pasif kontereaksi yang di dapat secara bersamaan dalam satu pola latihan dimana saat terjadi stimulasi *muscle spindel* dan *golgi tendo* yang mempengaruhi kontraksi dan rileksasi otot sehingga terjadi pelepasan Ca2+ masuk ke dalam *reticulum*

sarcoplasma sehingga terjadi rileksasi otot saat efek *pasif excercise* terjadi maka segera diikuti efek dari aktif *exercise* melalui mekanisme perananan *muscle spindle* sangat penting dalam menekankan pentingnya *system eferen gamma*, *eferen gamma* adalah suatu serabut saraf kecil yang bertugas merangsang ujung-ujung serabut *intrafusal* agar daerah sentral berkontraksi. Orang perlu menyadari bahwa 31 persen dari semua serabut saraf motorik ke otot merupakan serabut *eferen gamma*, bukannya serabut motorik besar jenis *A alfa*. Bila sinyal dikirimkan dari *korteks motorik* atau dari daerah otak lain apapun ke *motoneuron gamma* hampir selalu terangsang pada saat bersamaan. Ini menyebabkan serabut otot *ekstrafusal* dan *intrafusal* berkontraksi pada saat yang sama. Tujuan mengkontraksikan serabut *muscle spindle* pada saat bersamaan dengan kontraksi serabut otot rangka besar mungkin ada dua macam : (1) mencegah *muscle spindle* menentang kontraksi otot, (2) mempertahankan sifat responsif *muscle spindle* terhadap peredaman dan beban yang tepat dengan tidak menghiraukan perubahan panjang otot. Dengan bekerjanya *muscle spindle* secara sadar dan optimal maka dengan mekanisme adaptasi dan rileksasi akan menimbulkan penurunan nyeri.(Guyton,1991).

Pemanfaatan suhu air yang hangat ditambah dengan teknik *aquatic therapy* khusus membantu menurunkan tonus, sehingga mengurangi *muscle guarding* dan spastisitas. Dengan demikian akan membantu meningkatkan aliran darah ke dalam jaringan untuk selanjutnya lebih mengurangi rasa sakit (Butterworth-Heinemann, 2004). Menurut Lehman, untuk mendapatkan efek *terapeutik* maka temperatur air harus diantara 33^0-37^0 C .

Efek *Buoyancy* dan hukum *Archimides*, saat tubuh berada di dalam air akan mengalami gaya tekan ke atas yang besarnya sebanding dengan berat tubuh. Pada saat kedalaman air setinggi bahu akan mempunyai nilai 2 kali lebih tinggi penurunan gravitasi karena efek *buoyancy* juga menurunkan penekanan pada sendi dan menghasilkan penurunan nyeri pada saat sendi bergerak untuk menciptakan *alignment* postur tubuh yang benar. Relativitas densitas bergantung pada jenis kelamin, pria 0.95 dan wanita 0.7. Tekanan hidrostatik yang merupakan properti kedua dari air. Besarnya tekanan hidrostatik bergantung pada 2 hal yaitu

densitas dan seberapa dalam tubuh masuk dalam air. Efek klinis dari tekanan hidrostatik ini selain dapat menaikan vital kapasitas paru, dapat juga digunakan untuk peningkatan stimulasi sensoris karena rangsang taktil yang muncul sebagai hasil dari pengaruh densitas terhadap jaringan. Hal ini akan bermanfaat pada pasien dengan gangguan sensori akibat neuropati (Bates dan Hanson, 1996).

Viskositas, kohesi dan Hukum Bernoulli, kohesi adalah berkumpulnya molekul yang membentuk cairan sedangkan viskositas adalah kerapatan dari cairan. Saat hal yang ingin kita lakukan adalah penguatan otot kita menggunakan prinsip viskositas. Saat tubuh bergerak dalam air lawanan terjadi antara tubuh dan air. Lawanan ini menghambat gerakan tubuh, lawanan ini menimbulkan efek *strengthening* pada jaringan lunak. Hukum Bernouli menjelaskan hubungan antara tahanan air dan kecepatan gerak tubuh (Bates dan Hanson, 1996)

Teori Bougier dan Metacenter**,** Metacenter adalah pusat dari *buoyancy*. Secara anatomis pusat *buoyancy* adalah *thorakal* 11 dan pusat gravitasi adalah *sacrum* 2. Jika tubuh berada dalam air, tubuh ada dalam *equilibrium*. *Equilibrium* ini akan mempengaruhi stabilitas tubuh saat berada dalam air. Teori ini dikenal sebagai teori Bougier (Bates dan Hanson, 1996).

Dengan dosis dan efek seperti di atas di harapkan akan dapat mengurangi nyeri punggung bawah yang di sebabkan karena pengaruh duduk statis yang lama dan ergonomi kerja yang kurang aman.

3. *William's Flexion Exercise*

Pada daerah lumbal memiliki mobilitas yang besar sehingga menuntut otot stabilitas lumbal atau punggung bawah yang sebagian besar merupakan otot tipe I tonik harus berkerja secara dinamik dimana peranan ini banyak di pegang oleh otot-otot intersegmental vertebra dengan otot-otot dinding perut, apabila latihan dengan durasi yang lama juga akan mempengaruhi otot tipe II dikarenakan adanya oksidasi dari kerja otot, dari kombinasi kerja otot tipe I dan tipe II yang merupakan otot *intermediate (fast oxidative glikolitic)* tersebut maka akan mempengaruhi pembentukan energi dalam mitokondria sehingga mempengaruhi sistem *transportasi* oksigen yang akan memperbaiki sistem oksidasi, dengan demikian nyeri dapat berkurang dan *endurance* dapat meningkat (Wilmore &

Cosstill, 1994). Untuk mencapai tujuan di atas maka dibutuhkan latihan yang bersifat aktif dan diikuti gerakan statik seperti pada metode *William's flexion exercise*.

William's flexion exercise merupakan suatu latihan untuk mendapatkan keseimbangan yang tepat antara fleksor dan extensor kelompok otot postural (Williams,1965**)** latihan ini meliputi gerakan aktif dan statik dengan mengonstraksikan otot perut, *gluteus maximus*, dan otot *hamstring* serta peregangan fleksor pinggul dan punggung bawah (*sacrospinalis*) (Kisner, 2007), sehingga otot-otot ekstensor punggung dapat terulur dan otot-otot dinding perut dan fleksor *hip* mengalami peningkatan kekuatan, dengan demikian ketegangan otot dan nyeri punggung bawah dapat berkurang (Basmajian,1990). Latihan ini menggunakan 5 tehnik gerakan yang dikenal dengan gerakan *William's* 1 sampai 5, setiap tehnik gerakan dilakukan 5 kali pengulangan dan setiap gerakan akan dilakukan kontraksi statik selama 3-5 detik. Latihan *William's flexion exercise* ini akan di lakukan selama 6 minggu setiap minggu dilakukan 3 kali sesi latihan. Jenis

Metode Penelitian

penelitian yang dipakai adalah *quasi eksperimen* dengan metode *pre and post test without control design*. Pengambilan sampel dilakukan setelah melewati kriteria *inklusi* dan kriteria *eksklusi* dan di ambil secara *purposif sampling* di dapatkan 24 orang. Untuk mengetahui normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene Statistic.* Data yang diperoleh kemudian dianalisa dengan uji statistik menggunakan SPSS *for window*. Untuk mengetahui pengaruh tindakan terapi terhadap kuesioner *Oswestry*, digunakan uji Paired Sample T-Test dan untuk mengetahui beda pengaruh perlakuan digunakan uji Independent T-Test. Pada uji *Shapiro-Wilk* dan *Levene Statistic* didapatkan nilai signifikansi masing-masing (p) > 0,05 maka responden dengan *Hydrotherapy Exercise dan William's Therapy Exercise* berdistribusi normal dan homogen. Pengujian hipotesis statistik dengan pendekatan parametrik.

Hasil Penelitian

Dari rumusan masalah dan proses penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa berdasarkan *Paired Sample T-Test*, diperoleh nilai t_{hitung} 9,410 dengan nilai signifikansi 0,0001, karena nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} dan signifikansi < 0,05 (9,410 > 2,201 dan 0,0001 < 0,05) artinya ada pengaruh *Hydrotherapy Exercise* terhadap nyeri punggung bawah. Berdasarkan *Paired Sample T-Test*, diperoleh nilai t_{hitung} 11,710 dengan nilai signifikansi 0,0001, karena nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} dan signifikansi < 0,05 (11,710 > 2,201 dan 0,0001 < 0,05) artinya ada pengaruh *William's Flexion Exercise* terhadap nyeri punggung bawah.Berdasarkan *Independent Sample T-Test* diperoleh nilai t_{hitung} 0,960 dengan nilai signifikansi 0,347, karena nilai t_{hitung} < t_{tabel} dan signifikansi > 0,05 (0,347 < 2,074 dan 0,347 > 0,05), sehingga secara statistik dapat ditarik kesimpulan tidak ada beda pengaruh *Hydrotherapy Exercise* dan *William's Flexion Exercise* terhadap Nyeri Punggung Bawah. Namun apabila di lhat dari hasil *mean* Pada perlakuan *hydrotherapy exercise* menunjukkan nilai mean 19,44, ini lebih banyak dibandingkan nilai mean pada perlakuan *William's flexion exercise* yaitu 17,02 sehingga *hydrotherapy exercise* lebih di rujuk untuk di pilih dalam melakukan terapi latihan dalam menangani kasus nyeri punggung bawah

Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Intervensi *Hidrotherapy Exercise* berpengaruh dalam mengurangi nyeri punggang bawah
2. Intervensi *William's Flexion Exercise* berpengaruh dalam mengurangi nyeri punggang bawah

3. Tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara intervensi *Hidrotherapy Exercise* dan *William's Flexion Exercise* dalam mengurangi nyeri punggang bawah.

B. Saran

Berdasarkan pelaksanaan dan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Diharapkan perusahaan meningkatkan HSE *(Healty,Safety,Ergonomic)* dengan menambahkan program fisioterapi dalam jaminan kesehatan di klinik kesehatan karyawan yang sudah ada.
2. Penderita disarankan untuk memahami dan melakukan latihan yang dianjurkan fisioterapis sebagai salah satu acuan untuk mencegah atau mengurangi keluhan nyeri punggung bawah pada karyawan.
3. Penderita diharapkan menggunakan *Lifting technique* yang benar serta memperhatikan kontrol postur selama beraktivitas sehingga dapat mengurangi resiko cidera punggung yang berpotensi menimbulkan nyeri punggung bawah.
4. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilaksanakan dengan jumlah sampel yang lebih besar dan kriteria subjek penelitian yang lebih spesifik misalnya dengan memperhitungkan berat badan (BMI), sudut lumbosakral, lingkup gerak sendi, kekuatan otot, level aktivitas dan lain-lain sehingga mendapat hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

Anies. 2005. *Penyakit Akibat Kerja*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta.

Aisah. 2007. *Ergonomi duduk*. USU Institusional Repositori. Universitas Sumatra Utara.

Bajwa, Zahid H. Warfield.2006 Carol A; "*Overview of the treatment of chronic pain*", discitisassosiated wiht pregnancy an spinal. www.abebooks,com/book-author/warfiel,-carol,-bajma,-zahid , diakses tanggal 23 Desember 2006.

Basmajian JV.1990. *Therapeutic exercise for stroke patients*. Dalam : Basmajian JV & Wolf SL,penyunting. *Therapeutic Exercise*. Edisi 5. Baltimore : William Wilkins.

Bates dan Hanson.1996. *Aquatic exercise therapy.* Editor. In : Nancy Harms.

Boston : Butterworth-Heinemann; 2004; *Comprehensive Aquatic Therapy; Second Edition*.

Dahlan. 2006; *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan, Deskriptif, Bivariat dan Multivariat*, Dilengkapi Dengan SPSS, Salemba Medika, Jakarta.

David Imrie. 1995. *The Practical way to a pain-free and healthy back. Nort amerika suffer back pain. http//www.abebook.com/servlet/bookdetailsPL?bi:710327837, diakses tanggal 10 September 2012.*

Guyton. 1991. *Human Physiology and Mechanismsof Disease.* Alih Bahasa Adji Dharmadan P. Lukman . Jakarta: EGC.

Harvy and Tunnel.1991. *Low Back Pain In Young Athletic*, editor in sport med.

Hodges PW and Richardson PA. 1996. *nefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transverses abdominis .sprots medicane of atlanta. www.lowbackpain.com.au/research-page4new.htm*, diakses tanggal 10 September 2012.

Jull G. Richardson C. toppenberg R. Comer Ford. Bui.B (1995). Towards a measurments of active muscle control for lumbal stabilitation. *Australian journal of physiotherapy.* 39: 187 – 198.

Kevin E.Wilk. 2002. *Clinical Orthopedie Rehabilitation*. *Second Edition*. Philadelpia WB Sonder company.

Kisner C. 1996. *Therapiutic Exercise Foundation and Tecniques*. F.A Davis Company. Philadelphia.

Kisner C. 2007. *Therapeutic Exercise: Foundations and Technique*. Edisi 5. www.amazonebook.com, diakses tanggal 22 desember 2012.

La don J. 1990. *Managing Acute Low Back Pain In The Primary Care Sitting, J Gen* Intern Med. pg: 120 - 131

Mafflli. 2009. *Rating Scales Forv Low Back Pain*. *Center For Sport And Exercise Medicine*. Bancrof London.

Martin. 2004. Hidrotherapi. *Riview of the effectivenes of its application in physiotherapy andoccupational therapi*. workest compensasion board of b.c.evidence parctice group.

Parjoto S. 2006. Terapi Listrik Untuk Modulasi Nyeri. Kumpulan Makalah IFI, Semarang.

Plowman. 1992. the A-Text: *an all literative verse translation*, tr Francis Dolares Covella. Intro and Noter David C. Fawler. Binghantom, (PR 2013.C671996)

Samara D. 2004. *Lama dan sikap duduk sebagai faktor resiko terjadinya nyeri pinggang bawah*. Jakarta. Fakultas Kedokteran Trisakti

Sandra. Ajediran. Nkechi. and Babatundel. 2010. *Hidrotherapy versus land based exercise in manageman of cronic loww back pain.* A comparative study unuversiti of ghana, *junal of musculo research*, vol.13(4);154-65, di akses tanggal 20 desember 2012.

Setiawan. 2011. Terapi pada laki-laki dengan low back pain. *www.Fkunmyecase.net/index.php?page=Terapi+pada+lakilaki+dengan+low+back+pain*, di akses tanggal 22 desember 2012.

Sinarki. M. Mokri. B. 1996. *LBP and Disorder of the Lumbar Spine*; *Bradon RL ed Physical Medicine and Rehabilitation*. Philadilphia WB Sounders Company.

Tunder dan Koes. 2001. *Clinical Guidelines For Management Of Low Back Pain in Primary Care*: An International Comparison Spine pa; 16:2504.14

Vargas. L. G. 2004. *Aquatic Therapy Interventions and Applications*. Editor. In : Joan Burlingame.

Vutriana. 2001. *Spondilitis Tuberculosa Cervikalis*. Lecture Peper- Ilmu Penyakit Saraf, USU Institusional Repositori. 2001

William's. 1965. *Lumbar Disc Letion; Patogenesis and Treathmentof low Back Pain and Sciatica*. William's 1965, William 1937, Blackburn 1981, Ponte et all; dikutip ulang : Joel A. Delisa.MD, Bruce M.Gans, Nicolas E Walst (2005).

Wilmore JH and Casstill DL. 1994. *Essensial of Exercise Physiologi*: 2nd edision Philadephia, PA