

**METODE *ACTIVE ISOLATED STRETCHING* (AIS) DAN METODE *HOLD RELAX STRETCHING* (HRS) SAMA EFEKTIF DALAM MENINGKATKAN FLEKSIBILITAS OTOT *HAMSTRING* PADA MAHASISWA AKADEMI FISIOTERAPI WIDYA HUSADA SEMARANG YANG MENGALAMI *HAMSTRING MUSCLE TIGHTNESS* (HMTs)**

Oleh :

**Akhmad Alfajri Amin<sup>\*</sup>, Susy Purnawati<sup>\*\*</sup>, S. Indra Lesmana<sup>\*\*\*</sup>**

Akademi Fisioterapi Widya Husada Semarang<sup>\*</sup>, Bagian Ilmu Faal Universitas Udayana<sup>\*\*</sup>, Fakultas Fisioterapi Universitas Esa Unggul<sup>\*\*\*</sup>

**ABSTRAK**

Mahasiswa yang mengalami *Hamstring Muscle Tightness* (HMTs) akan beresiko mengalami *Anterior Cruciate Ligament* (ACL), *low back pain* (LBP), dan juga *plantar fasciitis*. Salah satu tindakan untuk mengurangi *tightness* dan meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* adalah *stretching*. *Active Isolated Stretching* (AIS) dan *Hold Relax Stretching* (HRS) merupakan kedua metode *stretching* yang berpengaruh untuk meningkatkan fleksibilitas pada otot. Tujuan penelitian ini untuk membuktikan bahwa metode AIS tidak berbeda efektifnya dengan metode HRS untuk meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* bagi penderita HMTs. Metode penelitian ini adalah *true experimental* dengan *pre and post test group design*. Penelitian ini dilakukan selama 3 minggu dan sampel pada penelitian ini adalah mahasiswa jurusan fisioterapi di Akademi Fisioterapi Widya Husada Semarang yang berusia 18-25 tahun dan berjumlah 23 orang yang terbagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok AIS (n = 12) dan kelompok HRS (n = 11). Instrumen pengukuran menggunakan *Sit and Reach Test* (SRT). Hasil yang didapat dari penelitian ini bahwa hasil rerata kelompok AIS menggunakan SRT sebelum perlakuan sebesar 1,75 cm, Standar Baku (SB) sebesar 4,309 dan sesudah perlakuan sebesar 10,58 cm, SB = 8,005 dengan nilai p = 0,000 (p < 0,05) yang berarti AIS efektif meningkatkan fleksibilitas otot hamstring. Hasil rerata kelompok HRS menggunakan SRT sebelum perlakuan sebesar -0,64 cm, SB = 5,240 dan sesudah perlakuan 9,55 cm, SB = 4,435 dengan nilai p = 0,000 (p < 0,05) yang berarti HRS efektif meningkatkan fleksibilitas otot hamstring. Uji beda kedua kelompok AIS dan HRS menggunakan independent t-test didapatkan hasil nilai t = 0,389 dan nilai p = 0,702 (p > 0,05). Hal tersebut menjelaskan bahwa peningkatan fleksibilitas otot hamstring pada kedua kelompok menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode *active isolated stretching* (AIS) dan metode *hold relax stretching* (HRS) sama efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada mahasiswa Akademi Fisioterapi Widya Husada Semarang yang mengalami *hamstring muscle tightness* (HMTs).

Kata kunci: *Active Isolated Stretching*, *Hold Relax Stretching*, *Hamstring Muscle Tightness*, Fleksibilitas *Hamstring* dan *Sit and Reach Test*.

**ACTIVE ISOLATED STRETCHING METHOD AND HOLD  
RELAX STRETCHING METHOD ARE EQUALLY EFFECTIVE  
TO IMPROVING MUSCLE FLEXIBILITY OF HAMSTRING  
MUSCLE TIGHTNESS STUDENTS OF PHYSICAL THERAPY IN  
PHYSICAL THERAPY ACADEMY OF WIDYA HUSADA  
SEMARANG**

*By:*

**Akhmad Alfajri Amin<sup>\*</sup>, Susy Purnawati<sup>\*\*</sup>, S. Indra Lesmana<sup>\*\*\*</sup>**

Physiotherapy Academy Widya Husada Semarang<sup>\*</sup>, Department of Science Physiology  
Udayana University<sup>\*\*</sup>, Faculty of Physiotherapy Esa Unggul University<sup>\*\*\*</sup>

**ABSTRACT**

Students with *Hamstring Muscle Tightness* (HMTs) will be at risk of *Anterior Cruciatum Ligament* (ACL), *Low Back Pain* (LBP) and also *Plantar Faciitis*. One of the efforts to reduce tightness and improve hamstring muscle flexibility is stretching. *Active Isolated Stretching* (AIS) and *Hold Relax Stretching* (HRS) are the methods of influential stretching to improve muscle flexibility. The goal of the research is to prove that AIS method is equally effective with the HRS method to improve hamstring muscle flexibility to the HMTs patients. The research method was *true experimental with pre and post test group design*. The research was conducted for 3 weeks and the samples are 23 students in range of 18-25 years old students of physical therapy in Physical Therapy Academy of Widya Husada Semarang which divided into 2 groups; AIS group (n= 12) and HRS group (n= 11). The research used *Sit and Reach Test* (SRT) as the measurement instrument. The result of the research was the average result of AIS group used SRT before treatment was 1.75 cm, SB= 4.309 and after treatment was 10. 58 cm, SB = 8. 005 within p= 0.000 (p< 0.05) which means AIS was effective in improving hamstring muscle flexibility. The average result of HRS group used SRT before treatment was -0. 64 cm, SB= 5.240 and after treatment 9. 55 cm, SB= 4.435 within p= 0.000 (p< 0.05) which means HRS was effective in improving hamstring muscle flexibility. Different test of the both groups; AIS and HRS used *independent t-test* resulted t= 0. 389 and p= 0.702 (p> 0.05). Those explain that the improvement of hamstring muscle flexibility to the two groups does not show any significant difference. Conclusion from this study was active isolated stretching method and hold relax stretching method are equally effective to improving muscle flexibility of hamstring muscle tightness students of physical therapy in Physical Therapy Academy of Widya Husada Semarang.

Keywords: Active Isolated Stretching, Hold Relax Stretching, Hamstring Muscle Tightness, Hamstring Flexibility And Sit And Reach Test.

## PENDAHULUAN

Fleksibilitas dan mobilitas otot termasuk komponen terpenting dalam suatu gerakan pada manusia. Memanjang dan memendek adalah sifat fisiologis yang dimiliki oleh otot. Daya kontraktile pada otot dilakukan untuk menggerakkan tulang dan memudahkan jarak dan gerak pada persendian.

Fleksibilitas otot yang baik akan mencegah terjadinya cedera, mengurangi terjadinya *muscle soreness*, serta meningkatkan efisiensi dalam semua aktivitas fisik yang dilakukan sehari-hari<sup>1</sup>. Banyak faktor yang mempengaruhi fleksibilitas otot menjadi terganggu salah satunya yakni *Muscle Tightness* (MTs). MTs merupakan suatu gambaran keterbatasan gerak akibat dari pemendekan adaptif yang terjadi pada jaringan lunak<sup>2</sup>. Penderita MTs tidak tampak terlihat kelainan fisik bagi penderitanya namun secara umum penderita akan merasakan sensasi seperti rasa tegang dan nyeri serta terbatasnya gerakan pada otot yang mengalami *tightness*.

MTs bisa terjadi pada siapa saja dan MTs merupakan faktor yang sangat beresiko terhadap terjadinya cedera pada

otot. Otot *hamstring* merupakan otot yang sering sekali mengalami MTs. Sehingga apabila penderita mengalami *Hamstring Muscle Tightness* (HMTs) maka akan beresiko mengalami gangguan muskuloskeletal lainnya seperti *hamstring muscle injury* (HMI), *anterior cruciate ligament injury* (ACL), *low back pain* (LBP), dan juga *plantar fasciitis*. Untuk meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*, bagi penderita yang mengalami HMTs dapat menggunakan *stretching*,

*Stretching* adalah suatu metode atau cara untuk meningkatkan dan menjaga fleksibilitas serta mobilitas dari otot dan persendian, serta *stretching* juga mampu mengurangi terjadinya cedera dan gangguan postur tubuh<sup>2</sup>. *Stretching* yang digunakan pada penelitian ini adalah *Active Isolated Stretching* (AIS) dan *Hold Relax Stretching* (HRS). AIS merupakan suatu teknik atau metode *stretching* yang menggunakan adaptasi suatu kontraksi otot agonis secara aktif dan merelaksasikan otot antagonisnya melalui inhibisi timbal balik yang menyebabkan terjadinya peregangan pada otot antagonis tanpa meningkatkan ketegangan otot (*Muscle Tension*)<sup>3</sup>.

Sedangkan HRS merupakan peningkatan fleksibilitas otot dengan cara mengkombinasikan kontraksi isometrik pada otot yang memendek dan kemudian dilanjutkan dengan rileksasi serta tambahan *stretching* secara pasif pada otot tersebut<sup>4</sup>.

Meskipun Kedua metode *stretching* tersebut memiliki kesamaan tujuan yang positif bagi penderita HMTs. Namun masih mengisahkan pertanyaan manakah yang lebih baik dari kedua metode *stretching* tersebut dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada penderita HMTs. sehingga Fisioterapis dan penderita HMTs dapat memilih pelatihan yang sesuai dan efektif untuk mengurangi *tightness* dan meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*. Hal ini secara klinis sangat penting, sehingga perlu diklarifikasikan melalui penelitian. Oleh karena itu dalam penelitian ini, peneliti membandingkan efektivitas *Active Isolated Stretching* (AIS) dengan *Hold Relax Stretching* (HRS) dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada penderita *hamstring muscle tightness* (HMTs).

## MATERI DAN METODE

### A. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Akademi Fisioterapi Widya Husada Semarang. Waktu penelitian ini dilakukan selama 3 minggu dan terhitung pada Bulan Maret sampai Bulan Mei 2015. Perlakuan pada masing-masing kelompok dilakukan sebanyak 3 kali dalam seminggu.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan efektivitas *Active Isolated Stretching* (AIS) dengan *Hold Relax Stretching* (HRS) dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada penderita *hamstring muscle tightness* (HMTs).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan *pre and post test group design*.

### B. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah 180 mahasiswa fisioterapi dari Akademi Fisioterapi Widya Husada Semarang. Berdasarkan prosedur, kriteria dan pemeriksaan fisioterapi yang dilakukan pada penelitian didapati jumlah sampel penelitian ini sebanyak 23 mahasiswa berusia 18 – 25 tahun yang mengalami HMTs. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok pertama disebut

kelompok AIS dengan perlakuan *active isolated stretching*, dan kelompok kedua disebut kelompok HRS dengan perlakuan *hold relax stretching*.

### C. Perlakuan

#### 1. Perlakuan Kelompok AIS

Kelompok AIS diberikan pelatihan *active isolated stretching* dengan dosis pelatihan sebanyak 2 set x 10 repetisi dengan istirahat 2 menit tiap set pada tiap tungkai. Dosis tersebut telah ditambah di tiap minggunya selama 3 minggu pelatihan. Teknik pelatihannya yakni sebagai berikut: 1) sampel diminta untuk berbaring diatas matras dan memasang *yoga strap* yang direkatkan ditelapak kaki. 2) Sample diminta mengangkat kakinya (posisi ekstensi penuh dan *ankle* posisi *dorsi flexion*) sehingga membentuk Hip dalam posisi fleksi. 3) Sample menahan posisi tersebut selama 2 detik dan dilakukan pengulangan sebanyak 10 kali.

#### 2. Perlakuan Kelompok HRS

Kelompok HRS diberikan pelatihan *hold relax stretching* dengan dosis pelatihan sebanyak 2 set x 10 repetisi dengan istirahat 2 menit tiap set, pada tiap tungkai. Dosis tersebut telah

ditambah di tiap minggunya selama 3 minggu pelatihan. Teknik pelatihannya yakni sebagai berikut: 1) diminta untuk berbaring diatas matras dan terapis berhadapan dengan sample serta terapis meminta sample untuk mengangkat kaki dalam posisi *Straight Leg Raises*. 2) Terapis menahan posisi kaki sample, dan meminta sample untuk mendorong kaki kearah depan sekuatnya kearah terapis. Dan terapis terus menahan sampai 10 detik. 3) Setelah itu terapis mendorong segera kaki sample karah depan secara perlahan dan konstan serta ditahan sekitar 30 detik.

### D. Cara Pengumpulan Data

Sebelum dilakukan perlakuan baik pada Kelompok AIS maupun Kelompok HRS, dilakukan pengukuran fleksibilitas otot *hamstring* menggunakan *Sit and Reach Test* (SRT). Dan setelah 9 kali perlakuan dilakukan pengukuran yang sama untuk mengetahui efek dari kedua perlakuan.

### E. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan SPSS for windows versi 20, langkahnya sebagai berikut:

1. Uji normalitas data menggunakan *Shapiro Wilk Test* dengan data *pre*

*test* dan *post test* dari Kelompok AIS dan Kelompok HRS.

2. Uji homogenitas data dengan *Levene's Test* dengan data *pre test* dari Kelompok AIS dan Kelompok HRS.
3. Uji beda efek fleksibilitas otot hamstring sebelum dan sesudah perlakuan pada Kelompok AIS menggunakan *Paired sampel t-test*.
4. Uji beda efek fleksibilitas otot hamstring sebelum dan sesudah perlakuan pada Kelompok HRS menggunakan *Paired sampel t-test*.
5. Uji beda dengan *Independent sample t-test* menggunakan data *post test* dari Kelompok AIS dan Kelompok HRS.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Karakteristik Subyek

Hasil data yang didapati karakteristik subjek penelitian. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2 berikut ini:

**Tabel 1**  
**Distribusi Sampel Berdasarkan Usia, Tinggi Badan dan Berat Badan Kelompok AIS dan Kelompok HRS**

Var	AIS (n=12)	HRS (n=11)	Min Maks
	Rerata±SB	Rerata±SB	
Usia	19,58±0,996	19,45±1,214	18-21
TB	156,75±6,75	155,09±5,12	149-165
BB	51,17±10,54	53,09±13,02	42-85

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan gambaran rerata dan standar baku dari karakteristik sampel berdasarkan usia, tinggi badan dan berat badan pada kelompok AIS dan kelompok HRS.

**Tabel 2**  
**Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin Kelompok AIS dan Kelompok HRS**

Jenis Kelamin	Kelompok AIS		Kelompok HRS	
	N	%	n	%
Laki-laki	4	33,3	1	9,1
Perempuan	8	66,7	10	90,9
Total	12	100	11	100

Berdasarkan Tabel 2 jumlah presentase laki-laki dan perempuan pada kelompok AIS dan kelompok HRS lebih banyak sampel berjenis kelamin perempuan dibandingkan laki-laki.

### B. Efek *Active Isolated Stretching* (AIS) Terhadap Fleksibilitas Otot *Hamstring*

Untuk mengetahui peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok AIS diuji menggunakan *paired sampel t-test*

yang disajikan pada Tabel 3 sebagai

Var (n=11)	Rerata ± SB	t	P
Pre	-0,64 ± 5,240	-6,409	0,000
Post	9,55 ± 4,435		
Selisih	10,18 ± 5,269		
Var (n=12)	Rerata ± SB	t	P
Pre	1,75 ± 4,309	-4,931	0,000
Post	10,58 ± 8,005		
Selisih	8,83 ± 6,206		

berikut:

**Tabel 3**  
**Uji beda efek fleksibilitas otot hamstring pada Kelompok AIS menggunakan SRT**

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) artinya metode AIS pada penelitian ini signifikan terhadap peningkatan fleksibilitas.. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Marino *et al*<sup>5</sup> yang melakukan penelitian terhadap 30 sampel yang terdiri dari 26 wanita dan 6 pria terhadap peningkatan *Hip Flexion*. Dari hasil penelitiannya pelatihan *active isolated stretching* (AIS) efektif dalam meningkatkan derajat *Hip Flexion*.

### C. Efek *Hold Relax Stretching* (HRS) Terhadap Fleksibilitas Otot *Hamstring*

Untuk mengetahui peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok HRS

diuji menggunakan *paired sampel t-test* yang disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut:

**Tabel 4**  
**Uji beda efek fleksibilitas otot hamstring pada Kelompok HRS menggunakan SRT**

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) artinya metode HRS pada penelitian ini signifikan terhadap peningkatan fleksibilitas. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ghanbari *et al*<sup>6</sup> yang melakukan penelitian menggunakan metode *hold relax stretching* (HRS) untuk menurunkan *hamstring tightness* dan meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada 51 sampel pria dengan rata-rata usia 18-30 tahun yang dilakukan 2 kali pelatihan dalam 1 minggu selama 3 minggu. Hasilnya *hold relax stretching* efektif untuk meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* dan menurunkan *tightness* pada otot tersebut.

### D. Perbandingan Perlakuan AIS dengan Perlakuan HRS terhadap Fleksibilitas Otot *Hamstring*

Untuk mengetahui perbandingan perlakuan AIS dengan perlakuan HRS terhadap fleksibilitas otot *hamstring* diuji menggunakan *Independent sampel*

*t-test* yang disajikan pada Tabel 5 sebagai berikut:

**Tabel 5**  
**Uji beda efek fleksibilitas otot hamstring antara kedua kelompok perlakuan dengan *independent t-test***

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rerata fleksibilitas sesudah perlakuan kelompok AIS  $10,58 \pm 8,005$  sedangkan kelompok HRS  $9,55 \pm 4,435$ . Analisis uji kemaknaan *independent t-test* menunjukkan nilai  $t = 0,389$  dengan nilai  $p = 0,702$  ( $p > 0,05$ ). Hal tersebut menjelaskan bahwa peningkatan fleksibilitas otot hamstring pada kedua kelompok tidak berbeda bermakna. Lalu untuk selisih dari Analisis uji kemaknaan *independent t-test* menunjukkan nilai  $t = -0,563$  dengan nilai  $p = 0,579$  ( $p > 0,05$ ). Hal tersebut juga menjelaskan bahwa peningkatan fleksibilitas otot hamstring pada kedua kelompok berdasarkan nilai selisih menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan. Artinya kedua metode pelatihan tersebut yakni AIS dan HRS sama efektif untuk meningkatkan fleksibilitas otot hamstring pada mahasiswa Akademi Fisioterapi Widya husada semarang yang mengalami HMTs.

Dalam hal ini pada metode HRS efektif meningkatkan fleksibilitas otot hamstring karena respon *autogenic inhibition* dan kombinasi pasif *stretching* yang ada pada metode ini.

Var	Kelompok AIS	Kelompok HRS	t	P
	Rerata $\pm$ SB	Rerata $\pm$ SB		
Post	$10,58 \pm 8,005$	$9,55 \pm 4,435$	0,389	,702
Slsh	$8,83 \pm 6,206$	$10,18 \pm 5,269$	-0,563	,579

Respon *autogenic inhibition* yang teraktivasi karena otot hamstring sebagai otot target melakukan kontraksi maksimum secara isometrik yang dilakukan selama 10 detik. Hal ini akan mengaktifkan motor unit secara maksimal dan mengaktifasi GTO dalam jaringan otot<sup>7</sup>. Menurut penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ahmed *et al*<sup>8</sup> menyatakan bahwa kontraksi isometrik akan mengaktifasi GTO untuk memberi respon inhibisi pada MS di otot hamstring. Hal tersebut dilakukan karena GTO memberikan sinyal *protective* terhadap kontraksi yang berlebihan pada otot hamstring. Saat memberikan sinyal tersebut sistem saraf pusat melalui saraf tepinya menginhibisi otot hamstring dan menghasilkan relaksasi pada otot tersebut.

Pada saat otot hamstring relaks maka pasif *stretching* dilakukan. Namun

untuk melakukannya tidak boleh terlalu jauh pengulurannya, serta tidak boleh menggunakan hentakan yang cepat. Hal tersebut dikarenakan akan memicu terjadinya *stretch reflex* pada otot target. Penguluran secara konstan akan meimbulkan adaptasi pada jaringan otot untuk menetapkan otot dalam posisi memanjang<sup>9</sup>.

Pada penelitian ini juga dihasilkan bahwa AIS efektif meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* dan menurunkan *tightness*. Hal ini juga senada dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Fakhra<sup>10</sup> tentang peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* yang menggunakan metode pelatihan AIS. Dia juga menyatakan bahwa AIS berpengaruh terhadap penurunan *tightness* dan peningkatan fleksibilitas pada otot *hamstring*. AIS merupakan teknik *stretching* yang menggunakan reflek neurologis yang disebut *reciprocal inhibition* (RI). RI menyebabkan otot antagonis dari suatu sendi terhambat kontraksinya dan memfasilitasi otot agonis untuk berkontraksi. Fasilitasi kontraksi pada otot agonis menyebabkan otot antagonis menjadi rileks. Otot antagonis ini adalah otot target yang akan di *stretching*. Setelah otot target terinhibisi sehingga

rileks maka *stretching* akan semakin efektif. Hal tersebut akan mengaktivasi *Muscle Spindel* (MS) untuk memberikan rangsangan kepada sistem saraf pusat untuk mengirim sinyal fasilitasi pada otot hip fleksor. Bersamaan dengan itu *Golgi Tendon Organ* (GTO) teraktivasi dan memberikan rangsangan kepada sistem saraf pusat untuk memberikan input sinyal inhibisi kepada otot *hamstring*. Sinyal inhibisi yang menghambat kontraksi otot *hamstring* ini dimanfaatkan untuk melakukan penguluran pada otot tersebut. Pada saat penguluran berlangsung kondisi aktin dan miosin yang saling bertumpang tindih (*tightness*) akan diusahakan kembali keposisi semulanya atau dalam posisi rileks. Sehingga jaringan otot akan bertambah panjang akibat hilangnya aksi tumpang tindih abnormal yang terjadi pada aktin dan miosin.

Berdasarkan uraian diatas kedua pelatihan memberikan efek positif bagi penderita HMTs sehingga bisa menjadi pilihan bagi penderita maupun fisioterapis untuk menggunakan teknik yang sesuai untuk meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*. Namun terdapat keuntungan yang lebih dari metode pelatihan AIS, pada

pelaksanaannya AIS dapat dilakukan secara mandiri, sehingga dapat dilakukan baik untuk atlet ataupun non atlet yang menderita HMTs tanpa perlu pendampingan dari seorang fisioterapis.

Selain itu AIS memiliki 2 keunggulan untuk meningkatkan fleksibilitas dan menurunkan *tightness*<sup>11</sup>. Keunggulan yang pertama, AIS pada pelaksanaannya tidak akan memicu teraktifasinya *stretch reflex*, karena apabila *stretch reflex* teraktifasi maka otot yang di *stretching* akan memberikan pertahanan dengan cara mengkontraksikan otot tersebut dan mengganggu proses penguluran. Keunggulan yang kedua, metode AIS ini menggunakan respon *reciprocal inhibition* yang merupakan respon neurofisiologis yang terjadi saat otot berkontraksi, maksudnya pada saat otot secara aktif berkontraksi (agonis) maka otot berlawanannya (antagonis) akan menerima sinyal untuk relaksasi. Dengan tahanan 2 detik saat otot agonis berkontraksi maka tidak akan memicu *stretch reflex* dari otot antagonis sehingga otot memanjang dengan lebih aman<sup>12,13</sup>.

## SIMPULAN

Berdasarkan analisis data intervensi penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan metode *Active isolated stretching* (AIS) efektif untuk meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada penderita *hamstring muscle tightness* (HMTs).
2. Penggunaan metode *Hold Relax Stretching* (HRS) efektif untuk meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada penderita *hamstring muscle tightness* (HMTs).
3. Penggunaan metode *active isolated stretching* (AIS) dan *hold relax stretching* (HRS) sama efektif untuk meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada penderita *hamstring muscle tightness* (HMTs).

## DAFTAR PUSTAKA

1. Nelson, A.G. dan Kokkonen, J. 2007. *Stretching Anatomy*. Human Kinetic. USA.
2. Kisner, C. dan Colby, L.A. 2007. *Therapeutic Exercise : Foundations and Techniques 5 Edition*. F.A. Davis Company. Philadelphia.

3. Longo A. 2009. *Active Isolated Stretching : An Investigation of the Mechanical Mechanisms*. Brock University. Kanada.
4. Adler, S.S. Beckers, D. and Buck, M. 2008. *PNF in Practice an illustrated and guide third edition*. Springer. Germany.
5. Marino, J. Ramsey, J.M. Otto, R.M. and Wygand, J.W. 2001. The effects of active isolated vs static stretching on flexibility. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(5) Supplement 1 :S10.
6. Ghanbari, A. Ebrahimian, M. Mohamadi, M. and Hasanpour, A.N. 2013. Comparing Hold Relax – Proprioceptive Neuromuscular Facilitation and Static Stretching Techniques in Management of Hamstring Tightness. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*. Vol. 7, No. 1. 126-129.
7. Irfan, M dan Natalia. 2008. Beda Pengaruh Auto Stretching Dengan Contract Relax And Stretching Terhadap Penambahan Panjang Otot Hamstring. *Jurnal Fisioterapi Indonusa* Vol. 8 No. 1 April 2008.
8. Ahmed, H. Iqbal, A. Anwer, S. and Alghadir, A. 2015. Effect of modified hold-relax stretching and static stretching on hamstring muscle flexibility. *J. Phys. T 536 her. Sci*. Vol. 27, No. 2, 2015
9. Merrill, S. 2013. *Principles Of Autogenic And Reciprocal Inhibition*. Diakses pada 24 Juni 2015. Available from: URL: <http://answers.acefitness.org/I-doubt-PNF-hold-relax-hold-relax-agonist-contraction-Can-explain-me-q546240.aspx>
10. Fakhrana. 2014. *Active Isolated Stretching (AIS) Lebih Baik Dari Passive Stretching Dalam Mengurangi Tightness Hamstring*. Skripsi. Universitas Indonusa Esa Unggul
11. Liemohn, W. Mazis, N. and Zhang, S. 1999. Effect of active isolated and static stretch training on active straight let raise performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(5) SupplementS116.
12. Guttzeit Susan. 2015. *Active Isolated Stretching*. Diakses pada 23 Mei 2015. Available from: URL: <http://www.aisnorthwest.com/ais.htm>

13. Marino, J. Ramsey, J.M. Otto, R.M. and Wygand, J.W. 2001. The effects of active isolated vs static stretching on flexibility. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(5) Supplement 1 :S10.