

# INTERVENSI *CONTRACT RELAX STRETCHING DIRECT* LEBIH BAIK DALAM MENINGKATKAN FLEKSIBILITAS OTOT *HAMSTRING* DIBANDINGKAN DENGAN INTERVENSI *CONTRACT RELAX STRETCHING INDIRECT* PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI FISIOTERAPI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA

<sup>1</sup>Putu Dede Asta Wiguna, <sup>2</sup>Made Muliarta, <sup>3</sup>Ari Wibawa, <sup>4</sup>Luh Made Indah Sri Handari Adiputra

<sup>1,3</sup>Program Studi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar Bali

<sup>2</sup>Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar Bali

<sup>4</sup>Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar Bali

## ABSTRAK

Otot *hamstring* berperan dalam menimbulkan gerakan ekstensi *hip*, fleksi *knee*, dan membantu timbulnya gerakan internal maupun eksternal rotasi *hip*. Namun pada kondisi mengalami gangguan seperti pemendekan otot, hal tersebut akan mengganggu keseimbangan kerja otot lainnya. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui gambaran umum mengenai intervensi *contract relax stretching direct* lebih baik dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* dibandingkan dengan intervensi *contract relax stretching indirect* yang diukur menggunakan *Sit and Reach Test*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan *pretest-posttest two group design*. Jumlah sampel sebesar 28 orang dengan dibagi menjadi dua kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan I diberikan intervensi *contract relax stretching direct*, sedangkan kelompok perlakuan II diberikan intervensi *contract relax stretching indirect*. Pada uji *paired sample t-test* kelompok perlakuan I didapatkan hasil  $p=0,000$  dengan beda rerata $\pm$ SB 10,01 $\pm$ 4,186, dan pada uji *paired sample t-test* kelompok perlakuan II didapatkan hasil  $p=0,000$  dengan beda rerata $\pm$ SB 5,79 $\pm$ 1,254. Hal tersebut menggambarkan bahwa terjadi peningkatan fleksibilitas yang bermakna pada kedua kelompok perlakuan. Sedangkan pada uji *independent sample t-test* didapatkan beda selisih sebelum dan sesudah perlakuan  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa intervensi *contract relax stretching direct* lebih baik dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* dibandingkan dengan intervensi *contract relax stretching indirect*.

**Kata Kunci:** Fleksibilitas otot *hamstring*, *contract relax stretching direct*, *contract relax stretching indirect*, *sit and reach test*

## THE INTERVENTION OF *CONTRACT RELAX STRETCHING DIRECT* WAS BETTER TO INCREASE THE FLEXIBILITY OF *HAMSTRING* MUSCLE BE COMPARED WITH THE INTERVENTION OF *CONTRACT RELAX STRETCHING INDIRECT* AMONG PHYSICAL THERAPY STUDENTS FACULTY OF MEDICINE UDAYANA UNIVERSITY

### ABSTRACT

Hamstring muscle is important in movement of hip extension, knee flexion, and assistes in the movement of internal and external rotation hip. But in certain condition, like shorthening muscle, it can lead to imbalance of the muscle working. The purpose of this study was to identify about the intervention of *contract relax stretching direct* was better to increase the flexibility of *hamstring* muscle be compared with the intervention of *contract relax stretching indirect* which measured using *Sit and Reach Test*. This research was an experiment study with *pretest-posttest two group design*. These samples included 28 people who were devided into two groups. Group I was given *contract relax stretching direct* intervention, while Group II was given *contract relax stretching indirect* intervention. Paired sample *t-test* on Group I showed  $p=0,000$  with the mean differences $\pm$ SD 10,01 $\pm$ 4,186 and on Group II showed  $p=0,000$  with the mean differences $\pm$ SD 5,79 $\pm$ 1,254. The results showed theat there was significant flexibility increasing in each group. While *Independent sample t-test* was obtained  $p = 0,001$  ( $p< 0.05$ ), so it can be concluded that the *contract relax stretching direct* intervention was better to increase the flexibility of *hamstring* muscle than *contract relax stretching indirect*.

**Keywords :** The flexibility of *hamstring* muscle, *contract relax stretching direct*, *contract relax stretching indirect*, *sit and reach test*

## PENDAHULUAN

Manusia merupakan makhluk dinamis yang hakekatnya selalu bergerak dan beraktivitas dalam kehidupannya. Namun apabila melakukan aktivitas yang melampaui kemampuan tubuh akan berdampak negatif bagi kesehatan dan kebugaran tubuh karena akan mengakibatkan kelelahan. Kebugaran jasmani merupakan suatu kemampuan melakukan tugas sehari-hari dengan penuh kewaspadaan dan tanpa merasakan kelelahan yang berarti, serta masih memiliki energi yang cukup untuk menghadapi hal tak terduga.<sup>9</sup> Untuk menyelesaikan segala tugas fisik diperlukan kekuatan, daya tahan, dan fleksibilitas yang baik.<sup>8</sup> Dimana pada tiap manusia memiliki fleksibilitas yang tidak sama dan bahkan berbeda-beda antara bagian tubuhnya sendiri.

Fleksibilitas mencakup kemampuan dari persendian untuk melakukan luas gerak yang penuh. Fleksibilitas sendi yang dikatakan baik apabila tidak mengalami gangguan. Gerakan hanya dapat terjadi apabila adanya keseimbangan kerja antara sendi dan jaringan lunak lainnya, termasuk otot. Fleksibilitas merupakan kemampuan jaringan otot memanjang secara maksimal hingga mencapai LGS penuh tanpa ada rasa nyeri. Kurang mobilitas dalam jangka waktu lama dan pemakaian kerja otot yang berlebihan akan mengakibatkan otot lelah dan menimbulkan pemendekan otot. Kasus pemendekan otot pada mahasiswa sering terjadi akibat kecenderungan menghabiskan waktu dalam posisi tubuh statis, aktivitas yang tidak menentu dan jarang berolahraga.

Berdasarkan penelitian, tercatat rata-rata setiap musim seorang atlet mengalami dua kali cedera dan kasus terbanyak adalah cedera *hamstring* 12%, diikuti oleh cedera MCL 9% dan *quadriceps* sebanyak 7%.<sup>3</sup> Pemendekan otot *hamstring* akan berdampak pada munculnya gangguan lainnya. Salah satunya adalah perubahan postur yang dapat menimbulkan keluhan nyeri punggung bawah akibat penurunan keseimbangan kerja otot yang berkontraksi.<sup>13</sup> Pemendekan otot *hamstring* akan dapat meningkatkan tekanan *patello femoral syndrome*.<sup>11</sup> Selanjutnya disebutkan pula kontraktur pada otot akan mempengaruhi kekakuan pada persendian sebanyak 41% dan berkontribusi menimbulkan gangguan kapsul sebesar 47% dan pada tendon sebesar 10%.<sup>2</sup>

Melihat tingginya dampak pemendekan otot *hamstring* yang secara tidak langsung mempengaruhi penurunan fleksibilitas, diperlukan suatu tindakan penguluran yang tepat untuk dapat mengembalikan ukuran panjang otot *hamstring* dan diharapkan pula mampu kembali mengembalikan fleksibilitasnya secara bertahap. Suatu bentuk latihan yang bersifat *men-stretch* jaringan atau otot yang mengalami *tightness* sering dikenal dengan istilah *stretching*.<sup>6</sup>

*Stretching* merupakan suatu terapi yang bertujuan untuk meningkatkan pemanjangan jaringan lunak yang mengalami pemendekan baik karena patologis maupun non patologis yang dapat mengurangi LGS normal, seperti adanya kontraktur, perlekatan, jaringan parut yang mengarah pada otot, dan mobilitas di sekitar sendi.<sup>7</sup> Beberapa jenis *stretching*, seperti pasif *stretching*, aktif *stretching*, statis *stretching*, manual *stretching*, balistik *stretching*, *intermittent stretching*, mekanikal *stretching*, PNF *stretching*, dan *self stretching*.<sup>7</sup>

*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) *stretching* bertujuan memfasilitasi sistem neuromuscular dengan merangsang proprioseptif sendi. PNF memiliki metode dasar dari distal ke proksimal yang dilanjutkan dengan fasilitasi gerakan pola memutar dan diagonal, tahanan maksimal, *grasping technique*, dan *stretch reflex*. Beberapa jenis teknik PNF yaitu *rhythmical initiation*, *repeated contraction*, *stretch reflex*, *combination of isotonic*, *timing of emphasis*, *slow reversal*, *hold relax*, dan *contract relax stretching*.

*Contract relax stretching* melibatkan kontraksi isotonik melawan tahanan pada otot yang mengalami ketegangan yang kemudian diikuti dengan pemberian fase relaksasi. Tujuan dari pemberian *contract relax stretching* adalah untuk memanjangkan struktur *soft tissue* seperti otot, fascia, tendon dan ligamen sehingga akan dapat menimbulkan peningkatan LGS dan penurunan nyeri akibat pemendekan otot.<sup>4</sup> Intervensi *contract relax stretching* terdiri dari dua jenis metode, yaitu *direct* dan *indirect*.

Dimana metode *direct* kontraksi otot difokuskan pada grup otot yang mengalami ketegangan. Otot antagonis dikontraksikan secara isotonik dengan melawan tahanan dari terapis yang dilanjutkan dengan fase relaksasi dan peningkatan LGS. Metode *direct* mengaplikasikan mekanisme *post-isometric relaxation*. Sedangkan pada *contract relax stretching* metode *indirect*, terapis mengkontraksikan otot yang berlawanan dengan grup otot yang mengalami keterbatasan (otot agonis) sebagai ganti otot yang mengalami pemendekan (*tightness*). Metode ini mengaplikasikan mekanisme *antagonistic/reciprocal inhibition*.

Penggunaan intervensi *contract relax stretching direct* lebih sering digunakan dibandingkan dengan *contract relax stretching indirect*. Hal tersebut terjadi karena intervensi *contract relax stretching direct* langsung diaplikasikan pada otot yang mengalami pemendekan dibandingkan intervensi *contract relax stretching indirect* yang berlaku secara tidak langsung pada otot yang mengalami *tightness*. Padahal secara umum kedua metode *contract relax stretching* tersebut sama-sama dapat mengurangi *spasme* dan meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*. Maka dari itu, berdasarkan latar belakang tersebut diperlukan penelitian lebih lanjut untuk dapat membuktikan bahwa intervensi *contract relax stretching direct* lebih baik dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* dibandingkan dengan intervensi *contract relax stretching indirect*.

## METODE PENELITIAN

### Rancangan Penelitian

Penelitian eksperimental ini menggunakan rancangan *pretest-posttest two group design* dengan tujuan adalah untuk mengetahui gambaran umum mengenai intervensi *contract relax stretching direct* lebih baik dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* dibandingkan dengan intervensi *contract relax stretching indirect* yang diukur menggunakan *Sit and Reach Test* pada sebelum dan setelah pemberian intervensi.

### Populasi dan Sampel

Populasi target penelitian ini adalah seluruh maha-

siswa S1 Program Studi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah mahasiswa S1 Program Studi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana semester II, IV dan VI. Total jumlah sampel keseluruhan sebanyak 28 orang yang dibagi menjadi dua kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan I diberikan intervensi *contract relax stretching direct*, sedangkan kelompok perlakuan II diberikan intervensi *contract relax stretching indirect*. Penelitian menggunakan teknik pengambilan sampel *simple random sampling*.

### Instrumen Penelitian

Instrumen pengukuran fleksibilitas menggunakan *Sit and Reach Test* dimana alat berupa kotak/box yang berisikan penggaris dipermukaan atasnya. Alat ukur penggaris diletakkan pada angka 23cm dari ujung depan box. Subjek diminta untuk mendorong kedua jari sepanjang box sejauh mungkin dengan posisi kaki diluruskan dan menempel pada box. Tes dilakukan sebanyak tiga kali dan nilai yang terbaik yang digunakan sebagai nilai skor fleksibilitasnya. Pengukuran dilakukan setiap sebelum dan sesudah pemberian intervensi pada subjek penelitian.

Analisis data penelitian dengan melakukan beberapa uji seperti Uji Statistik Deskriptif, Uji Normalitas data dengan menggunakan *Saphiro Wilk Test*, Uji Homogenitas menggunakan *Levene's Test*, Uji Hipotesis dengan *Paired Sample t-Test*, dan Uji Komparasi dengan *Independent Sample t-Test*.

### HASIL PENELITIAN

Pemaparan uji statistik deskriptif data pada kedua kelompok berdasarkan jenis kelamin.

Tabel 1 Distribusi Data Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekwensi		Persentase	
	Kel. 1	Kel. 2	Kel. 1	Kel. 2
Laki-Laki	7	6	50,0%	42,9%
Perempuan	7	8	50,0%	57,1%
Total	14	14	100,0%	100,0%

Terlihat pada Tabel 1, frekwensi sampel berjenis kelamin laki-laki dan perempuan pada kelompok perlakuan I, masing-masing sebanyak 7 orang (50%). Sedangkan pada kelompok perlakuan II distribusi sampel laki-laki sebanyak 6 orang (42,9%) dan perempuan sebanyak 8 orang (57,1%). Kemudian berikut pemaparan berdasarkan rerata umur sampel penelitian.

Karakteristik	Nilai Rerata dan Simpang Baku	
	Kel. 1	Kel. 2
Usia	19,71±0,825	19,71±0,994

Tabel 2 Distribusi Data Sampel Berdasarkan Umur  
Dari Tabel 2 terlihat rerata umur pada kelompok perlakuan I 19,71±0,825 dan kelompok perlakuan II 19,71±0,994.

Tabel 3 Uji Normalitas dan Homogenitas Kedua Kelompok

Kel. Data	Uji Normalitas				Uji Homogenitas
	Kel. 1		Kel. 2		
	Statistik	p	Statistik	p	
Pre	0,958	0,687	0,956	0,657	0,833
Post	0,910	0,157	0,896	0,099	0,082

Uji normalitas dan homogenitas kedua kelompok pada Tabel 3, memberikan interpretasi data berdistribusi normal dan homogen karena nilai  $p > 0,005$  pada masing-masing kelompok perlakuan, sehingga uji hipotesis dan komparasi mempergunakan uji statistik parametrik.

Tabel 4 Hasil Uji *Paired Sample t-test* pada Kedua Kelompok

	Beda Rerata±SB (cm)	p
Kel. 1	10,01±4,186	0,000
Kel. 2	5,79±1,254	0,000

Pada Tabel 4, terlihat nilai p pada kedua kelompok masing-masing sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ). Sehingga berdasarkan hasil tersebut dapat diinterpretasikan bahwa terjadi peningkatan fleksibilitas yang bermakna pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II.

Tabel 5 Hasil Uji *Independent Sample t-Test* pada Kedua Kelompok

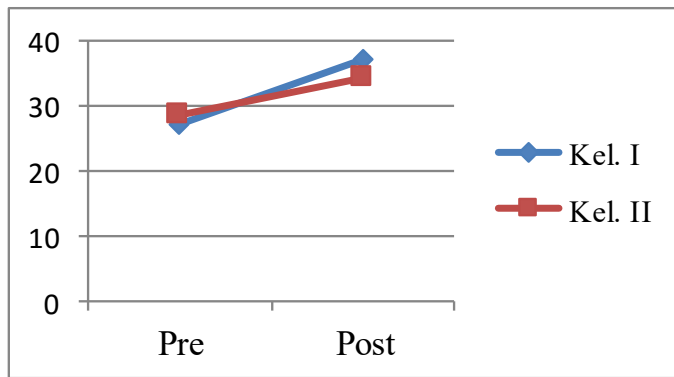
	Kel.	N	Rerata±SB (cm)	p
Pre	Kel. I	14	27,23±4,139	0,371
	Kel. II	14	28,62±3,957	
Post	Kel. I	14	37,40±2,345	0,018
	Kel. II	14	34,41±3,760	
Selisih	Kel. I	14	10,01±4,186	0,001
	Kel. II	14	5,79±1,254	

Terlihat pada Tabel 5, pada kolom selisih peningkatan fleksibilitas pre-post intervensi didapatkan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,005$ ). Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna antara pemberian intervensi *contract relax stretching direct* dengan intervensi *contract relax stretching indirect* terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring*.

Selanjutnya berikut persentase peningkatan fleksibilitas pada masing-masing kelompok.

Tabel 6 Persentase Peningkatan Fleksibilitas Setelah Perlakuan

Kel.	Hasil Analisis			
	Pre (cm)	Post (cm)	Selisih (cm)	Persen (%)
Kel. I	27,23	37,40	10,01	36,76 %
Kel. II	28,62	34,41	5,79	20,23 %
Selisih				16,53 %



**Gambar 1. Grafik Peningkatan Fleksibilitas Setelah Perlakuan Kedua Kelompok**

Terlihat pada Tabel 6 bahwa persentase rerata peningkatan fleksibilitas pada kelompok perlakuan I lebih besar daripada kelompok perlakuan II dengan selisih sebesar 16,53%. Begitu pula pada Gambar 1 memperlihatkan grafik peningkatan fleksibilitas pada kelompok perlakuan I lebih signifikan dibandingkan dengan kelompok perlakuan II. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan kelompok I yaitu *contract relax stretching direct* lebih baik dibandingkan dengan perlakuan kelompok II yakni *contract relax stretching indirect* terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring*.

## PEMBAHASAN

### Karakteristik Sampel

Berdasarkan hasil penelitian diatas karakteristik jenis kelamin sampel kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II memiliki kesamaan, dimana distribusi penurunan fleksibilitas otot *hamstring* baik pada jenis kelamin laki-laki maupun perempuan relatif sama. Jumlah sampel berjenis kelamin laki-laki dan perempuan pada kelompok I masing-masing 7 orang (50%, kemudian pada kelompok perlakuan II yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 6 orang (42,9%) dan perempuan sebanyak 8 orang (57,1%).

Apabila dilihat dari umur, kelompok perlakuan I memiliki rerata umur $\pm$ SB 19,71 $\pm$ 0,825 sedangkan kelompok perlakuan II 19,71 $\pm$ 0,994. Karakteristik tersebut menunjukkan jumlah rerata umur yang relatif sama antara kedua kelompok, sehingga dapat memberi gambaran bahwa dalam penelitian ini umur tidak memiliki kecenderungan tertentu yang bisa mempengaruhi aspek penilaian penelitian.

### Intervensi *Contract Relax Stretching Direct* Dapat Meningkatkan Fleksibilitas Otot *Hamstring*

Berdasarkan hasil uji Paired Sample t-Test pada kelompok perlakuan I, didapatkan nilai rerata fleksibilitas pre sebesar 27,299 cm dan post sebesar 37,400 cm. Diperoleh pula nilai  $p=0,000$  yang menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai pre dengan post pemberian intervensi *contract relax stretching direct*. Sehingga berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa intervensi *contract relax stretching direct* dapat meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*.

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dil-

akukan oleh Nagarwal, et al., (2010) di New Delhi, India dengan menggunakan sampel sebanyak 45 orang mahasiswa Universitas Jamia Hamdard, yang menyebutkan bahwa terjadi peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* secara signifikan setelah pemberian intervensi PNF *contract relax stretching direct* selama tiga minggu perlakuan.

*Contract relax stretching direct* mengaplikasikan mekanisme *post-isometric relaxation* yang mana dalam hal ini akan mengaktifasi golgi tendon organ yang peka akan respon *overstretch*.<sup>5</sup> Aktivasi dari golgi tendon akan menstimulasi pengiriman impuls *afferent* menuju *spinal cord*. Selanjutnya pada *spinal cord*, impuls *afferent* akan bertemu dengan hambatan motorneuron yang selanjutnya akan mengakibatkan terhentinya impuls *efferent* untuk menimbulkan kontraksi. Sehingga dengan terhentinya impuls eferen akan menyebabkan terjadinya penurunan tonus secara signifikan dan tiba-tiba.<sup>1</sup> Setelah mengalami kontraksi isometrik secara maksimal selama sembilan detik yang kemudian diikuti dengan fase relaksasi dan ekspirasi maksimal akan dapat mempercepat pelepasan otot dan pengurangan adhesi pada jaringan ikat yang mengalami *tightness*.<sup>6</sup>

### Intervensi *Contract Relax Stretching Indirect* Dapat Meningkatkan Fleksibilitas Otot *Hamstring*

Berdasarkan hasil uji Paired Sample t-Test pada kelompok perlakuan II, didapatkan nilai rerata fleksibilitas pre sebesar 28,621 cm dan post sebesar 34,414 cm. Diperoleh pula nilai  $p=0,000$  yang menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai pre dengan post pemberian intervensi *contract relax stretching indirect*. Sehingga berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa intervensi *contract relax stretching indirect* dapat meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*.

*Contract relax stretching indirect* mengaplikasikan mekanisme *reciprocal inhibition*. Dimana mekanisme ini terjadi akibat aktivasi *muscle spindle* yang merupakan reseptor regangan otot. Apabila *muscle spindle* menerima rangsangan regangan maka reseptor akan mengirimkan impuls ke *spinal cord* untuk menimbulkan kontraksi otot yang mana selanjutnya dengan adanya timbul kontraksi secara isometrik melawan tahanan, *muscle spindle* akan menyesuaikan panjang otot dan menimbulkan penguluran pada otot antagonis yang mengalami *tightness*.<sup>6</sup>

### Intervensi *Contract Relax Stretching Direct* Lebih Baik Dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot *Hamstring* Dibandingkan Dengan Intervensi *Contract Relax Stretching Indirect*

Berdasarkan hasil uji komparasi dengan Independent Sample t-Test didapatkan nilai selisih peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* pada kelompok perlakuan I sebesar 10,01 $\pm$ 4,186 sedangkan pada kelompok perlakuan II didapatkan sebesar 5,79 $\pm$ 3,760. Disamping itu didapatkan pula nilai  $p=0,001$ , berarti terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan I dengan kelompok perlakuan II.

Selanjutnya didapatkan pula persentase peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* setelah perlakuan kedua kelompok, menunjukkan bahwa persentase peningkatan fleksibilitas pada kelompok perlakuan I lebih besar dibandingkan dengan kelompok perlakuan II dengan selisih sebesar 16,53%. Maka dari itu dapat disimpulkan

bahwa intervensi *contract relax stretching direct* lebih baik daripada *contract relax stretching indirect* dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*.

Aplikasi intervensi *contract relax stretching direct* langsung pada otot yang mengalami pemendekan. Sehingga aktivasi dari golgi tendon otot *hamstring* akan secara tepat langsung mengulur otot yang mengalami pemendekan. Respon otot pada intervensi *contract relax stretching direct* terjadi pada komponen aktin dan miosin, serta akibat ketegangan otot yang meningkat drastis dan dipertahankan dalam jangka waktu tertentu hingga menimbulkan relaksasi maksimal pada otot terkait dan pemanjangan otot yang diinginkan.<sup>7</sup>

Penambahan panjang otot secara drastis memerlukan adaptasi neurologi dalam jangka waktu tertentu agar panjang otot yang diinginkan tetap terjaga. Dimana dengan latihan rutin selama dua minggu akan dapat meningkatkan koordinasi intermuskular antar grup otot. Kemudian pada minggu ke empat akan terjadi peningkatan intramuskular dan diikuti dengan peningkatan fleksibilitas jaringan.<sup>14</sup>

*Contract relax stretching indirect* diaplikasikan tidak langsung pada otot yang mengalami pemendekan. Dimana terlebih dahulu mengkontraksikan otot *quadriceps* yang secara tidak langsung akan mengaktifasi *muscle spindle* pada otot *hamstring* untuk melakukan relaksasi. Kontraksi volunter yang dilakukan oleh otot *quadriceps* akan menurunkan aktivasi target *muscle* yaitu otot *hamstring* hingga mengakibatkan terjadinya inhibisi interneuron yang selanjutnya akan diikuti dengan meningkatnya impuls *afferent* sehingga pada akhirnya akan men-relaksasikan target *muscle* tersebut.<sup>12</sup> Namun relaksasi yang terjadi hanya akan menimbulkan pemanjangan otot dalam ukuran mikro saja dan itu kembali lagi dengan jumlah serat otot yang mengalami relaksasi.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Simpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini adalah intervensi *contract relax stretching direct* dan intervensi *contract relax stretching indirect* dapat meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*. Ketika dibandingkan, intervensi *contract relax stretching direct* lebih baik dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* dibandingkan dengan intervensi *contract relax stretching indirect*.

### Saran

Diharapkan kedua jenis intervensi *contract relax stretching* ini dapat dijadikan pilihan dalam pemberian intervensi terkait kasus pemendekan otot *hamstring* dan penggunaannya harus sesuai dengan kondisi pasien. Selain itu, penelitian ini diharapkan mampu menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya yang diharapkan dapat menggunakan subjek penelitian yang sedang mengalami keterbatasan otot *hamstring*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chaitow, L. 2001. *Muscle Energy Technique*. Philadelphia: Churchill Livingstone.
- De Aquino, C.F., Goncalves, G.G.P., Teixeira, S., Mancini, M.C. 2006. Analysis Of The Relation Between Flexibility And Passive Stiffness Of The Hamstrings. *Journal Bras Med Esporte*. Vol. 12.
- Ekstrand, J., Healy, J. C., Walden, M., Lee, J. C., English, B., Hagglund, Martin. 2012. *Hamstring Muscle Injuries In Professional Football: The Correlation Of MRI Findings With Return To Play*. *British Journal of Sports Medicine: England* Vol. 46: 2, 112-117.
- Hardjono, J. 2012. Pengaruh Penambahan Contract Relax Stretching Pada Intervensi Interferensial Current dan Ultra sound Terhadap Pengurangan Nyeri Pada Sindroma Miofasial Otot Supraspinatus. [skripsi] Jakarta: Universitas Esa Unggul.
- Healy, P. J. and Zinkel, B. 2011. Effects of Post-Isometric Relaxation on Hamstring Using Sit and Reach Test. *USA Journal*
- Irfan, M. dan Natalia. 2008. Beda Pengaruh *Auto Stretching* Dengan *Contract Relax And Stretching* Terhadap Penambahan Panjang Otot Hamstring. [skripsi] Jakarta: Universitas Esa Unggul
- Kisner, C. and Colby, L. A. 2007. *Therapeutic Exercise Foundations and Technique*. Fifth Edition. USA: F.A.Davis Company.
- Lutan, R. 2002. *Asas - Asas Pendidikan Jasmani*. Jakarta: Depdiknas. Vol.7:153.
- McGowan, M. P. 2001. *Menjaga Kebugaran Jantung*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Nagarwal, A. K., Zutshi, K., Ram, C. S., Zafar, R. 2010. Improvement of Hamstring Flexibility: A Comparison Between Two PNF Stretching Techniques. *International Journal of Sports Science and Engineering*. Vol: 4; 025-033.
- Odunaiya, N.A., Hamzat, T.K., Ajayi, O.F. 2005. The Effects of Static Stretch Duration on the Flexibility of Hamstring Muscles. *Africans Journal of Biomedical research*. Vol.8: 79-82.
- Sharman, M., J, Melanie., G, Andrew., Cresswell, A., Riek, S. 2006. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching: Mechanisms and Clinical Implications. *Sport Med*. Vol:36 (11): 929-939.
- Stephens, J., Davidson, J., Derosa, J., Kriz, M., Saltzman, N. 2006. Lengthening the Hamstring Muscles Without Stretching Using "Awareness Through Movement". *PHYS THER*. Vol: 86 ; 1641-1650.
- Wismanto. 2011. Pelatihan Metode Active Isolated Stretching Lebih Efektif Daripada Contract Relax Stretching Dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring. *Jurnal Fisioterapi*. Vol: 11 (1).