

DIAPHRAGMATIC BREATHING MEMPERBAIKI FLEKSIBILITAS TRUNK PESERTA BULUTANGKIS PUTRA CLUB BIMA SAKTI DI GOR ANGGALIN CANGGU

Made Febby Wijaya, I Made Yoga Parwata, I Made Astika Yasa.
Program Studi Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan Sains dan Teknologi Universitas Dhyana Pura
Email : febbyer23@gmail.com

ABSTRAK

Bulutangkis adalah olahraga yang memiliki teknik dan jenis - jenis pukulan yang perlu dikuasai oleh atlet untuk dapat bermain dengan baik. Teknik dan jenis pukulan dalam bulutangkis memiliki gerakan yang kompleks sehingga diperlukan fleksibilitas tubuh untuk dapat menguasainya, terutama fleksibilitas pada *trunk*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pemberian *diaphragmatic breathing* dalam memperbaiki fleksibilitas *trunk* peserta bulutangkis putra Club Bima Sakti di Gor Anggalin, Canggu, Kuta Utara, Badung. Metode penelitian yang digunakan adalah *pre-experimental* dengan desain penelitian *one-group pretest-posttest design*. Variabel *independent* adalah *diaphragmatic breathing* dan variabel *dependent* adalah fleksibilitas *trunk* yang diukur dengan *trunk and neck flexibility test*. Dalam pengambilan sampel penelitian ini menggunakan teknik *sampling purposive* dengan jumlah 5 sampel. Penentuan sampel dengan menggunakan kriteria inklusi, kriteria eksklusi dan kriteria *drop out*. Penelitian ini dilakukan selama 4 minggu. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan adanya perubahan fleksibilitas *trunk* sesudah dilakukan *diaphragmatic breathing*, dianalisis dengan uji *paired t-test* dengan hasil nilai *p* adalah 0,001 dimana nilai $p < 0,05$ maka hasil uji signifikan. Hasil uji juga memiliki arti adanya perubahan fleksibilitas *trunk* sesudah diberikan *diaphragmatic breathing* pada peserta bulutangkis putra Club Bima Sakti. Nilai rata-rata fleksibilitas *trunk* sebelum dilakukan *diaphragmatic breathing* adalah 5,96 inci, dan sesudah dilakukan *diaphragmatic breathing* adalah 7,1 inci. Selisih peningkatan fleksibilitas *trunk* sebesar 1,14 inci (19,13%).

Kata Kunci: Bulutangkis, Fleksibilitas *Trunk*, *Diaphragmatic Breathing*.

ABSTRACT

Badminton is a sport that has techniques and types of stroke that athletes need to master it with intent to be able to play well. The techniques and types of stroke in badminton have complex movements that require the body's flexibility to be able to master them, especially the flexibility of the trunk. The purpose of this study was to find out that giving diaphragmatic breathing in fixing the trunk flexibility of the men participants of the Bima Sakti badminton Club in Gor Anggalin, Canggu, Kuta Utara, Badung. The research method used was pre-experimental with one-group pretest-posttest design. The independent variable is diaphragmatic breathing and the dependent variable is trunk flexibility which is measured by trunk and neck flexibility test. In sampling this study using purposive sampling technique with a total of 5 samples. Determination of samples using inclusion criteria, exclusion criteria and drop out criteria. This research was carried out for 4 weeks. Depends on the research there was a change after the diaphragmatic breathing were given to trunk flexibility, it was analyzed by a paired t-test with the results of p values being 0.001 where because the value of $p < 0.05$ then the test results were significant. The test results also meant there was a change in trunk flexibility after did diaphragmatic breathing for the men participants of the Bima Sakti badminton Club. The average value of trunk flexibility before did diaphragmatic breathing is 5.96 inches, and after did diaphragmatic breathing is 7.1 inches. The difference in increasing of trunk flexibility is 1.14 inches (19.13%).

Keywords: *Badminton, Trunk Flexibility, Diaphragmatic Breathing Exercise.*

PENDAHULUAN

Olahraga adalah serangkaian gerak raga yang teratur dan terencana yang dilakukan orang dengan sadar untuk meningkatkan kemampuan fungsionalnya. Berdasarkan sifat dan tujuannya olahraga dibagi menjadi dua yaitu, olahraga sebagai tujuan dan olahraga sebagai alat untuk mencapai tujuan. Yang termasuk olahraga sebagai tujuan adalah olahraga prestasi, dan yang termasuk olahraga sebagai alat untuk mencapai tujuan adalah

olahraga rekreasi, olahraga kesehatan dan olahraga pendidikan. Bulutangkis merupakan cabang olahraga perorangan yang dapat digolongkan dalam olahraga prestasi karena olahraga ini dimainkan oleh 2 sampai 4 orang dan sudah sering dipertandingkan di seluruh mancanegara, khususnya di negara Indonesia.

Dalam olahraga bulutangkis dibutuhkan teknik yang benar untuk dapat menghasilkan pukulan yang maksimal. Teknik dalam olahraga bulutangkis

ditunjang oleh anatomi, biomekanik dan koordinasi antar regio tubuh. (Wang. 2016: 43) Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sørensen tahun 2010, seorang atlet bulutangkis yang profesional mampu melakukan pukulan yang lebih dibandingkan atlet amatir. Hal tersebut disebabkan oleh karena saat melakukan pukulan, atlet profesional melakukan gerakan tubuh yang lebih kompleks pada berbagai regio dibandingkan atlet amatir. Perbedaan yang menonjol antara atlet profesional dan atlet amatir adalah terletak pada pergerakan *trunk*. (Andersen. 2009: 1-13) Regio *trunk* terdiri dari kerangka *thorax* yang pergerakannya relatif kaku dan *abdominal*. Regio *thorax* memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai dasar yang stabil untuk pergerakan regio kranioservikalis, proteksi organ intratorakalis dan berhubungan dengan pergerakan pada proses pernapasan. (Hidayaturrahmi. 2015: 459).

Cedera saat bermain bulutangkis dapat disebabkan karena saat melakukan teknik pukulan dalam bulutangkis tidak mampu melakukan dengan benar. Salah satu jenis pukulan yang sering dilakukan oleh atlet bulutangkis adalah *high clear shot*. Jenis pukulan tersebut dapat dilakukan dengan teknik *forehand* maupun *backhand stroke*. Berdasarkan analisis biomekanik dari jenis pukulan *high clear shot*, adanya pergerakan ekstensi *trunk*. Jadi penguasaan teknik yang kurang benar tentu saja dapat diakibatkan oleh keterbatasan gerak regio *trunk*, sehingga mendorong atlet untuk memaksakan diri agar menghasilkan pukulan yang kuat namun belum maksimal dan efeknya atlet dapat mengalami cedera jika terus dipaksakan. Penyebab cedera antara lain karena kurangnya fleksibilitas dari *trunk*. Beberapa faktor yang mempengaruhi fleksibilitas menurut Jaelani dalam Usman tahun 2016 yaitu: otot, tendon, ligamen, tipe dan struktur sendi, usia, jenis kelamin, suhu tubuh dan suhu otot serta indeks massa tubuh.

Penelitian ini berfokus pada kurangnya fleksibilitas pada *trunk* yang disebabkan oleh faktor otot karena otot pada *trunk* memiliki fungsi tidak hanya dalam proses pernapasan tetapi juga dalam biomekanik. Faktor yang dicurigai dapat meningkatkan fleksibilitas *trunk* adalah *diaphragmatic breathing*. Pada regio *trunk* terdapat 4 jenis gerakan dalam 3 bidang. Masing – masing gerakan tersebut dibantu oleh otot – otot *core*, *intercostal* dan tulang belakang. Hubungan antara otot – otot tersebut sangat kompleks. Jika terdapat otot yang tidak bekerja dengan aktif maka dapat mengakibatkan otot lain bekerja ekstra, terutama pada otot tulang belakang yang bekerja lebih banyak akibat otot – otot *intercostal* yang biasanya tidak aktif membantu. Otot yang bekerja ekstra dapat menimbulkan nyeri atau cidera. *Diaphragmatic*

breathing merupakan metode pernapasan yang mampu untuk mengaktifkan kerja dari otot – otot *intercostal* karena pada saat melakukan pernapasan ini diperlukan peran serta otot *intercostal* untuk mengerjakan sangkar *thorax* ke depan dan ke belakang. *Diaphragmatic breathing* tidak memiliki kontraindikasi sehingga baik dipraktekkan pada orang sakit maupun orang sehat. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kolar tahun 2010 dan 2012, *diaphragmatic breathing* mengakibatkan pergerakan diafragma yang dapat memberikan fungsi stabilisasi, pembenaran postur, dan mengurangi nyeri punggung bawah. Hal ini disebabkan karena adanya mekanisme *intra abdominal pressure* yang timbul saat melakukan inspirasi dalam *diaphragmatic breathing*. Kontraksi dari diafragma hanya dapat terjadi jika adanya kestabilan dari sangkar *thorax* dan kontraksi eksentrik otot – otot *abdominal*. Otot yang berperan dalam menstabilkan sangkar *thorax* juga berperan dalam biomekanik *trunk*. Aktivitas ekspirasi pada *diaphragmatic breathing* membutuhkan kontraksi konsentrik dari grup otot pada dinding *abdominal*. Dan grup otot ini juga berperan dalam biomekanik *trunk* (McConnell, 2013: 10).

Berdasarkan landasan teori dan hasil penelitian terdahulu, penulis melaksanakan penelitian yang berjudul “*Diaphragmatic Breathing* Meningkatkan Fleksibilitas *Trunk* Peserta Bulutangkis Putra *Club* Bima Sakti di Gor Anggalin Cangu.” Pengukuran fleksibilitas dari *trunk* dapat digunakan alat ukur berupa *Trunk and Neck Flexibility Test*, sehingga perubahan yang terjadi sebelum dan sesudah dilakukan *diaphragmatic breathing* pada atlet atau pemain bulutangkis dapat diamati.

Fleksibilitas

Menurut Reily (2007), fleksibilitas didefinisikan sebagai kemampuan melakukan gerakan pada sendi tertentu atau sekelompok sendi dalam kombinasi fungsional. Fleksibilitas pada wilayah lumbal diketahui mempengaruhi sistem kerja manusia, terutama dalam melakukan kegiatan yang berhubungan dengan pembungkuan badan dalam mengangkat badan (Usman. 2016: 9)

Beberapa faktor yang mempengaruhi fleksibilitas yaitu: otot, tendon, ligament, tipe dan struktur sendi, usia, jenis kelamin, suhu tubuh dan suhu otot, serta indeks massa tubuh.

Fleksibilitas merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang mempunyai peranan penting. Peranan tersebut bagi remaja adalah untuk menunjang aktivitas kegiatan sehari-hari. Sedangkan bagi para olahragawan yang terlibat dalam cabang olahraga yang banyak menuntut keluwesan gerak seperti senam, judo, gulat, atletik

dan cabang olahraga permainan lainnya ternyata fleksibilitas juga sangat diperlukan (Juliantine dalam Usman, 2016).

Harson dalam Usman tahun 2016 menambahkan bahwa, hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa perbaikan dalam kelenturan akan dapat:

1. Mengurangi kemungkinan terjadinya cedera-cedera pada otot dan sendi.
2. Membantu dalam mengembangkan kecepatan, koordinasi dan kelincahan (*agility*).
3. Membantu perkembangan prestasi.
4. Menghemat pengeluaran tenaga (efisien) pada waktu melakukan gerakan.
5. Membantu memperbaiki sikap tubuh.

Biomekanik Trunk

Pada regio *trunk*, gerakan yang yang memerlukan peran fleksibilitas *trunk* adalah gerakan ekstensi pada bidang sagital. Ruang lingkup biomekanik dibagi menjadi dua yaitu kinematik dan kinetik.

Hasil analisis kinematik dari gerakan ekstensi pada regio *trunk* antara lain, gerakan ekstensi pada bidang sagital merupakan kombinasi dari gerakan *thorax* dan lumbal sehingga pada persendian *spine* sering disebut dengan torakolumbal. Pada persendian torakolumbal untuk gerakan ekstensi, prosesus artikular inferior dari vertebra superior *slide* inferior dan sedikit posterior. Pada saat gerakan ekstensi, tulang rusuk kanan dan kiri harus rotasi ke posterior.

Berdasarkan analisis kinetik gerakan ekstensi pada regio *trunk*, gerakan ini menghasilkan ROM maksimal sebesar 35°-45°, merupakan penggabungan pergerakan sendi intervertebralis torakalis 20°-25° dan lumbalis 15°.

Diaphragmatic Breathing

Diaphragmatic breathing adalah pernapasan yang melibatkan otot diafragma. Mekanismenya dibedakan menjadi dua fase yaitu fase inspirasi dan fase ekspirasi. Fase inspirasi adalah fase berkontraksinya otot diafragma, sehingga rongga dada membesar. Rongga dada yang membesar mengakibatkan tekanan dalam rongga dada menjadi lebih kecil dari tekanan di luar, sehingga udara luar yang kaya oksigen masuk pada rongga perut yang membesar. Fase ekspirasi adalah fase relaksasi atau kembalinya otot diafragma ke posisi semula sehingga rongga perut menjadi kecil. Rongga perut yang mengecil mengakibatkan tekanan di dalam rongga perut menjadi lebih besar daripada tekanan luar, sehingga udara dalam rongga perut yang kaya karbondioksida keluar.

Ciri *diaphragmatic breathing* adalah pada waktu kita menghirup udara, maka rongga perut akan membesar dan kalau diraba terasa mengeras karena terisi oleh udara. Pernapasan ini juga ditandai dengan naik turunnya sekat diafragma yang terdapat diantara rongga dada dan rongga perut. Pada saat proses naik turunnya diafragma, dibutuhkan kontraksi dari otot-otot *intercostal* untuk mengerjakan sangkar *thorax* ke depan dan ke belakang. (Subagiyo, 2013: 21-22)

Pengukuran Fleksibilitas Trunk

Flexibility test yang digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur fleksibilitas *trunk* dan *neck* serta memonitor perkembangan fleksibilitas *trunk* dan *neck* bagi atlet. *Trunk and Neck Flexibility Test* memiliki validitas tinggi karena terdapat tabel yang berkaitan dengan hasil level fleksibilitas yang potensial dan memiliki korelasi yang tinggi. (NurIchsan dalam Usman, 2016).

Tabel 1 *Trunk and Neck Flexibility Test* (Johnson & Nelson dalam Usman, 2016)

Rating	Men (Inch)	Women (Inch)
Excellent	>10.00	>9.75
Good	10.00 – 8.00	9.75 – 7.75
Average	7.99 – 6.00	7.74 – 5.75
Fair	5.99 – 3.00	5.74 – 2.00
Poor	<3.00	<2.00

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan jenis penelitian adalah *pre-experiment* dan menggunakan desain penelitian *one-group pretest-posttest design*. Penelitian ini memberi hasil sebelum dan sesudah pemberian perlakuan. Sampel dalam penelitian ini dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*.

Analisis deskriptif ini digunakan untuk mendeskripsikan atau gambaran karakteristik sampel meliputi nilai fleksibilitas *trunk* sebelum (pre-intervensi) dan sesudah (post-intervensi) dilakukan *diaphragmatic breathing* pada peserta badminton putra Club Bima Sakti. Uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk Test*, berguna untuk mengetahui data penelitian yang didapat berdistribusi normal atau tidak normal. Data yang

diperoleh dalam penelitian ini dikatakan berdistribusi normal dengan nilai $p > 0,05$ (Swarjana, 2016: 43).

Uji pengaruh menggunakan uji berpasangan (*paired t-test*), untuk mengetahui adanya rata - rata pemberian *diaphragmatic breathing* memperbaiki fleksibilitas *trunk*. Pada uji pengaruh ini data yang didapat $p < 0,05$ memiliki arti ada perbedaan hasil rata - rata fleksibilitas *trunk*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhatikan Tabel 2, bahwa sampel yang berumur 14 tahun terdapat 1 orang dengan

persentase 20%. Sampel yang berumur 15 tahun terdapat 2 orang dengan persentase 40%. Sampel yang berumur 16 tahun terdapat 1 orang dengan persentase 20%, dan sampel yang berumur 17 tahun terdapat 1 orang dengan persentase 20%. Berdasarkan Tabel 3, kelima sampel memiliki suhu tubuh yang tergolong normal dan tidak sedang mengalami demam. Suhu tubuh normal untuk anak-anak antara lain 36,3°C-37,7°C. Dan empat sampel memiliki berat badan yang ideal berdasarkan nilai Index Massa Tubuh (IMT). Dan satu sampel memiliki berat badan yang kurang atau tergolong kurus.

Tabel 2 Distribusi Umur Sampel Penelitian

Umur	Frekuensi	Persentase
14	1	20%
15	2	40%
16	1	20%
17	1	20%
Total	5	100%

Tabel 3 Distribusi Suhu, Tinggi dan Berat Badan Sampel Penelitian

Suhu (°C)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	IMT	Keterangan
36,4	167	63	22,6	Ideal
36,5	168	51	18,1	Kurang
36,5	174	57	18,8	Ideal
36,7	173	66	22,1	Ideal
36,5	172	68	23,0	Ideal

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata sampel telah berlatih badminton lebih dari 3 tahun. Waktu yang cukup untuk menjadi seorang atlet. Berdasarkan pengalaman cedera yang dialami sampel, terdapat 3 sampel yang mengalami cedera lutut, 1 sampel cedera pada pergelangan tangan dan 1 sampel cedera pada *ankle*.

Berdasarkan Tabel 5, rata-rata sampel memiliki keterbatasan kemampuan dalam melakukan pukulan dengan teknik *backhand stroke*. Dengan 3 sampel tidak mampu melakukan jenis pukulan *net shot* dengan teknik *forehand stroke*

maupun *backhand stroke*. Terdapat dua sampel yang tidak mampu melakukan jenis pukulan *smash shot* dengan teknik *backhand stroke* secara maksimal.

Peneliti mengukur fleksibilitas *trunk* pada peserta badminton putra Club Bima Sakti dengan alat ukur berupa *trunk and neck flexibility test*. Pada tabel 6 memperlihatkan nilai fleksibilitas trunk sebelum dilakukan *diaphragmatic breathing*, dimana terdapat dua sampel dengan kategori *fair* atau cukup. Terdapat dua sampel juga dengan kategori *average* atau rata-rata, dan satu sampel dengan kategori *good* atau baik.

Tabel 4 Distribusi Lama Bermain dan Pengalaman Cedera Sampel Penelitian

Sampel	Lama Bermain (tahun)	Cedera
Sampel 1	3	Pergelangan tangan
Sampel 2	7	Lutut
Sampel 3	10	Lutut
Sampel 4	6	Ankle
Sampel 5	10	Lutut

Tabel 5 Distribusi Keterbatasan Teknik dan Jenis Pukulan Sampel Penelitian

Sampel	Forehand Stroke	Backhand Stroke
Sampel 1	-	Smash shot, drop shot dan Drive shot
Sampel 2	Net shot	Net shot
Sampel 3	Smash shot	Smash shot
Sampel 4	Net shot	Net shot

Sampel 5

Net shot

Net shot

Setelah dilakukan *diaphragmatic breathing* kepada sampel selama 30 hari, peneliti kembali mengukur fleksibilitas *trunk* dengan alat ukur berupa *trunk and neck flexibility test*. Tabel 6 memperlihatkan adanya peningkatan nilai fleksibilitas *trunk* setelah diberikan intervensi pada setiap sampel. Dimana terdapat juga dua sampel yang mengalami peningkatan kategori, yaitu sampel 2 dan sampel 3. Sebelumnya sampel 2 memiliki kategori *average* atau rata - rata, setelah diberikan intervensi kategori berubah menjadi *good* atau baik. Dan sampel 3 sebelumnya memiliki kategori *good* atau baik berubah menjadi *excellent* atau baik sekali.

Berdasarkan Tabel 7, terjadi perubahan *mean* (rata-rata) fleksibilitas *trunk* peserta badminton putra Club Bima Sakti pre-intervensi dan post-intervensi, dan nilai perubahan sebesar 1,14. Untuk hasil persentase peningkatan fleksibilitas *trunk* pre-intervensi dan post-intervensi didapatkan sebesar 19,13%.

Berdasarkan Tabel 8, nilai *significant* atau *p* dari fleksibilitas *trunk* pre-intervensi adalah 0,807. Karena 0,807 lebih besar dari 0,05 yang berarti $p > 0,05$ maka data pre-intervensi berdistribusi normal. Nilai *significant* atau *p* dari fleksibilitas *trunk* post-intervensi adalah 0,631. Karena 0,631 lebih besar dari 0,05 yang berarti $p > 0,05$ maka data post-intervensi berdistribusi normal.

Uji hipotesis yang digunakan adalah *t-test* berpasangan (*paired t-test*). *Diaphragmatic breathing* dapat dikatakan memberikan pengaruh terhadap fleksibilitas *trunk* apabila dalam *t-test* berpasangan, nilai $p < 0,05$. Berdasarkan Tabel 10, hasil uji hipotesis dengan *t-test* berpasangan menghasilkan nilai *significant* (*2-tailed*) yaitu 0,001. Karena nilai *p* yaitu 0,001 lebih kecil dari 0,05 atau $p < 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa *diaphragmatic breathing* berpengaruh terhadap fleksibilitas *trunk* peserta badminton putra Club Bima Sakti.

Tabel 6 Data Fleksibilitas Trunk Pre-Intervensi dan Post-Intervensi

Skala (Inci)	Kategori pada Laki - Laki	Pre-Intervensi		Post-Intervensi	
		Frekuensi (Orang)	Persentase (%)	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
>10.00	<i>Excellent</i>	0	0	1	20
10.00-8.00	<i>Good</i>	1	20	1	20
7.99-6.00	<i>Average</i>	2	40	1	20
5.99-3.00	<i>Fair</i>	2	40	2	40
<3.00	<i>Poor</i>	0	0	0	0
Total		5	100	5	100

Tabel 7 Hasil Uji Deskriptif Fleksibilitas Trunk Pre-Intervensi dan Post-Intervensi

Variabel (Fleksibilitas Trunk)	N	Mean	Median	Std. Deviation	Min	Max	Persentase Peningkatan
Pre-Intervensi	5	5,96	6,5	2,39541	3	8,9	19,13%
Post-Intervensi	5	7,1	7,3	2,32702	4,6	10,1	

Tabel 8 Hasil Uji Normalitas Fleksibilitas Trunk Pre-Intervensi dan Post-Intervensi

Data	Df	Shapiro-Wilk p	Keterangan
Pre-Intervensi	5	0,807	Normal
Post-Intervensi	5	0,631	Normal

Tabel 9 Hasil Uji Hipotesis T-Test Berpasangan

Hasil	Mean	N	Mean d	Paired T-Test		
				T Hitung	df	p
Fleksibilitas Trunk Pre-Intervensi	5,96	5	-1,14	-8,143	4	0,001

Umur merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi fleksibilitas. Menurut Corbin dan Noble dalam Usman (2016) fleksibilitas meningkat pada waktu kanak-kanak sampai masa remaja kemudian menetap. Selanjutnya dengan bertambahnya umur, terjadi penurunan fleksibilitas secara berangsur-angsur. Berdasarkan umur sampel pada penelitian ini, sampel masih tergolong dalam usia anak-anak. Jadi fleksibilitas *trunk* masih bisa untuk ditingkatkan dengan latihan atau perbaikan fisiologis. Menurut Bloomfield (Usman 2016), bertambahnya usia merupakan faktor yang dapat menyebabkan penurunan pada fleksibilitas. Hal ini disebabkan karena dengan bertambahnya usia, maka otot-otot, tendon-tendon dan jaringan ikat memendek dan terjadinya proses pengerasan menjadi kapur dari beberapa tulang rawan yang mengakibatkan berkurangnya kemampuan ruang gerak sendi. Tetapi penelitian ini belum dapat membuktikan hal tersebut dikarenakan pada penelitian ini hanya menggunakan sampel pada usia kanak-kanak. Didapatkan hasil pengukuran fleksibilitas yang bervariasi dan tidak ada faktor umur yang mempengaruhi besar kecilnya fleksibilitas *trunk* tersebut.

Menurut Jaelani (dalam Usman 2016), suhu tubuh dan otot dapat mempengaruhi fleksibilitas. Menurut Bompa (dalam Usman 2016). Suhu tubuh yang tinggi dapat meningkatkan aliran darah. Jika aliran darah meningkat maka akan meningkatkan elastisitas otot, dan otot yang elastis akan memiliki ruang gerak yang luas. Dengan kata lain suhu tubuh dapat mempengaruhi hasil pengukuran fleksibilitas *trunk*. Pada penelitian ini didapatkan data berupa suhu tubuh sampel yang tergolong normal. Dengan didapatkan hasil data suhu tubuh yang normal maka akan didapatkan pengukuran dari fleksibilitas *trunk* yang sesungguhnya. Pemeriksaan suhu tubuh pada sampel tidak bertujuan untuk membuktikan teori tersebut, melainkan agar didapatkan hasil dari pengaruh *diaphragmatic breathing* terhadap fleksibilitas *trunk* sebagai tujuan dari penulis.

Penumbukan lemak dikatakan dapat menghambat pergerakan jaringan, dan hal inilah yang mengakibatkan menurunnya fleksibilitas. Untuk mencegah hal tersebut berdampak bagi penelitian ini maka itulah tujuan penulis melakukan pengukuran tinggi dan berat badan agar mendapatkan data berupa indeks massa tubuh. Untuk indeks massa tubuh dari setiap sampel didapatkan hasil bahwa tidak ada yang memiliki kategori obesitas. Jika dikaitkan dengan hasil pengukuran fleksibilitas *trunk*, tidak ada sampel yang memiliki kategori fleksibilitas yang kurang.

Jadi teori yang mengatakan indeks massa tubuh mempengaruhi fleksibilitas terbukti benar.

Menurut Harson (dalam Usman 2016), fleksibilitas dapat mencegah timbulnya cedera. Berdasarkan hasil kuesioner didapatkan data bahwa setiap sampel pernah mengalami cedera. Jika dihubungkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sørensen tahun 2010, gerakan pukulan dalam bulutangkis jika dilakukan oleh pemain profesional merupakan gerakan yang kompleks dan membutuhkan peran serta biomekanik *trunk* untuk dapat melakukan pukulan yang maksimal. Terutama pada teknik *backhand stroke*, dan didapatkan data bahwa semua sampel walaupun sudah memiliki masa latihan yang cukup lama namun masih sulit dalam melakukan teknik *backhand stroke*. Tentu saja faktor penyebab timbulnya cedera dan keterbatasan dalam melakukan teknik pukulan adalah karena kurangnya fleksibilitas *trunk*, hal tersebut sesuai dengan hasil pengukuran fleksibilitas *trunk* pre-intervensi. Jadi dalam penelitian ini dapat membuktikan teori dan hasil penelitian yang terdahulu.

Fleksibilitas didefinisikan sebagai kemampuan melakukan gerakan pada sendi tertentu atau sekelompok sendi dalam kombinasi fungsional (Usman. 2016: 9). Ketegangan otot dapat mengurangi fleksibilitas, oleh sebab itu baik diberikan latihan peregangan untuk mengurangi ketegangan dan melenturkan otot sehingga fleksibilitas dapat meningkat. Namun pada regio *trunk*, jika diberikannya latihan peregangan yang berlebihan maka akan memberikan efek samping berupa nyeri punggung bawah. Timbulnya nyeri merupakan suatu tanda yang membatasi gerakan fleksibilitas dari *trunk* tersebut, terutama pada gerakan ekstensi torakolumbal. Nyeri akan membatasi pergerakan dari sendi dan mencegah terjadinya gerakan *range of motion* (ROM) secara maksimal. Oleh sebab itu penulis memberikan perhatian pada pengurangan timbulnya nyeri punggung bagian bawah untuk meningkatkan fleksibilitas.

Menurut Kolar (2012), penyebab utama dari munculnya nyeri pada punggung bawah adalah kurangnya stabilitas dari *core*. Regio *trunk* merupakan bagian dari *core*, dan apabila adanya kelemahan pada otot – otot penyusun *core* tubuh maka akan berdampak pada timbulnya nyeri. Menurut Kolar (2010), *Diaphragmatic breathing* merupakan aktivitas fisiologis yang memerlukan peran serta dari otot-otot penyusun *core* tubuh. Oleh sebab itu jenis pernapasan ini akan memperbaiki stabilitas dari *core*. *Diaphragmatic breathing* juga

tidak menimbulkan efek samping. Menurut McConnel (2013), dalam proses *diaphragmatic breathing*, pada saat inspirasi diafragma berkontraksi dan menyebabkan *intra-abdominal pressure* (IAP) yang akan membantu otot *abdominal* untuk menstabilkan *spine*, dan merangsang otot *external intercostal* untuk berkontraksi guna menstabilkan *thorax*. Pada fase ini otot – otot *intercostal* sangat berperan penting. Pada saat ekspirasi, otot-otot *abdominal* akan berkontraksi dan menarik tulang rusuk terbawah. Lalu muncul tekanan internal yang mendorong diafragma ke atas sehingga mengakibatkan udara menekan keluar (ekspirasi).

Pada proses *diaphragmatic breathing*, terlihat peran serta otot-otot *abdominal* yang juga berperan dalam biomekanik *trunk*. Dengan adanya kontraksi kosentrik dan eksentrik yang konsisten maka akan meningkatkan stabilitas dari *core* dan akan mengurangi nyeri yang membatasi pergerakan ROM. Dengan berkurangnya nyeri secara tidak langsung akan meningkatkan fleksibilitas *trunk* itu. Penelitian yang terdahulu lebih berfokus pada peningkatan stabilitas *core*. Pada penelitian ini terbukti bahwa dengan meningkatnya stabilitas *core* juga akan meningkatkan fleksibilitas dari *trunk*.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil di atas dapat disimpulkan bahwa *diaphragmatic breathing exercises* dapat meningkatkan fleksibilitas *trunk* peserta badminton putra *Club* Bima Sakti di Canggü, Kuta Utara, Badung. Dengan rata-rata nilai fleksibilitas *trunk* pre-intervensi adalah 5,96 dan rata-rata nilai fleksibilitas *trunk* post-intervensi adalah 7,1. Persentase peningkatan nilai fleksibilitas *trunk* didapatkan sebesar 19,13%.

Saran – saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini antara lain, bagi peserta bulutangkis putra *Club* Bima Sakti diharapkan untuk melanjutkan latihan yang sudah diberikan oleh peneliti dan tenaga Fisioterapi. Hasil yang maksimal dari *diaphragmatic breathing* dapat dirasakan secara maksimal setelah tiga bulan. Bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian yang relevan dengan penelitian ini diharapkan untuk memastikan bahwa cedera yang dialami sampel pernah terjadi. Mengukur derajat nyeri yang menyebabkan keterbatasan fleksibilitas *trunk* pada sampel harus dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, M. S.; Damsgaard, M.; MacWilliams, B.; Rasmussen, J. 2009. *A Computationally Efficient Optimisation -based Method for Parameter Identification of Kinematically Determinate and Over-Determinate Biomechanical Systems*. Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering: 1-13.
- Hidayaturrahmi, Reza Maulana. 2015. *Movement Of The Thorax*. Hal:458-467.
- Jaelani, M.Akbar. 2012. *Analisis Faktor-Faktor Fleksibilitas dan Kecepatan pada Atlet PON XVIII KONI Sulawesi Selatan*. Skripsi tidak diterbitkan. Makassar: Program S1 Fisioterapi Unhas Makassar.
- Kolar P., Kobesova A. 2010. *Postural e locomotion function in the diagnosis treatment of movement disorders*. Clin. Chiropractic 13: 58-68.
- Kolar P, Sulc J, Kyncl M. 2010. *Stabilizing function of the diaphragm: dynamic MRI and synchronized spirometric assessment*. J Appl Physiol; 109: 1064-1071.
- Kolar P, Sulc J, Kyncl M, Sanda J, Cakrt O, Andel R, Kumagai K, Kobesova A. 2012. *Postural function of the diaphragm in persons with and without chronic low back pain*. J Orthop Sports Phys Ther; 42(4): 352-62.
- McConnel, Alison. 2013. *Respiratory Muscle Training*. Brunel University, UK: Churchill Livingstone Elsevier.
- Sørensen, Kasper. 2010. *A Biomechanical Analysis of Clear Strokes in Badminton Executed by Youth Players of Different Skill Levels*. Aalborg University.
- Subagiyo, Heru. 2013. *Dasar Pemeranan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Sugiyono. 2016. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Usman, Rezky Amaliah. 2016. *Perbandingan Fleksibilitas Punggung Bawah Dengan Metode Sit And Reach Pada Siswa Obesitas Dan Non Obesitas*. Makassar: Program S1 Fisioterapi Universitas Hasanuddin Makassar.
- Wang, Zuyuan. 2017. *A Journey Into The Badminton World*. Indiana