

Kesan Latihan Pliometrik Dan Latihan Bebanan Terhadap Kekuatan Otot Bahagian Atas Badan

Hafizah Harun & Rohana Hashim
Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak: Objektif latihan pliometrik adalah untuk meningkatkan kuasa dan kekuatan eksplosif sementara latihan bebanan bagi meningkatkan saiz otot. Kajian ini bertujuan untuk melihat kesan latihan pliometrik dan latihan bebanan terhadap kekuatan otot bahagian atas badan. Seramai 33 orang pemain hoki wanita terlibat dalam kajian (19 pemain Sukma Johor dan 14 pemain UTM) yang dibahagikan secara rawak kepada 3 kumpulan iaitu latihan pliometrik (LP), latihan bebanan (LB) dan kawalan (K). Pengujian *IRM arm-curl* menggunakan *S3.45 Strength Multi-Station* dan *IRM biceps-curl* menggunakan *free weight* dijadikan alat pengukur keberkesanan latihan. Keputusan ujian-t menunjukkan terdapat peningkatan (signifikan pada aras $p < 0.05$) bagi skor kekuatan *IRM*, 25%, 18.1%, 28%, 34.3% bagi kumpulan LP dan LB subjek UTM dan Sukma Johor secara berturutan. Peningkatan dalam kedua-dua kumpulan kajian menunjukkan bahawa latihan pliometrik dan latihan bebanan berkesan dalam meningkatkan kekuatan otot bahagian atas badan. Oleh itu, pemain hoki boleh mendapat faedah sekiranya menggunakan latihan tambahan iaitu gabungan latihan pliometrik dan latihan bebanan.

Abstract: The objective of plyometric training is to increase the explosive power and strength, while weight training increase muscle size. The purpose of this study is to examine the effectiveness of plyometric and weight training which are used to increase muscle strength of the upper body. 33 female hockey players are involved in this research (19 Sukma Johor player and 14 UTM player) and they were allotted randomly into three groups; plyometric, weight training and control. *IRM arm-curl* testing using *S3.45 Strength Multi-Station* and *IRM biceps-curl* using free weight were used to measure the training effect. T-test result shows increases (significant difference $p < 0.05$) in *IRM* strength scores; 25%, 18.1%, 28%, 34.3% in the LP and LB groups for both the UTM and Sukma Johor players respectively. The increment in scores for the both groups shows that plyometric and weight training are effective and can increase muscle strengths of the upper body. Therefore, athletes can gain added benefit if they combine both plyometric and weight training in their programs.

Katakunci: latihan pliometrik, kekuatan eksplosif

Pengenalan

Persediaan teknikal, taktikal, psikologikal dan fizikal adalah tunjang utama dalam meningkatkan prestasi dalam sukan. Kecergasan fizikal memainkan peranan penting bagi mencapai sesuatu prestasi dalam sukan kerana ia dapat meningkatkan kualiti pergerakan tubuh badan, penguasaan kemahiran dan dapat mengelakkan daripada berlakunya kecederaan (Dick, 2002). Kecergasan fizikal yang optimum tidak mungkin dicapai tanpa latihan yang berterusan. Kepentingan kecergasan fizikal dalam sukan sangat penting untuk mencapai tahap prestasi yang maksimum.

Bagi atlet yang berprestasi tinggi, kejayaan dalam sukan bersifat kompetitif sangat bergantung pada kekuatan dan kuasa eksplosif otot. Oleh itu, keperluan kekuatan dan kuasa eksplosif otot bagi sukan yang bersifat pasukan seperti bola keranjang, bola tampar, bola jaring, ragbi dan bola sepak merupakan tunjang untuk mencapai kejayaan (Kroon, 2000; Rahimi & Behpur 2005). Kemampuan atlet menghasilkan kelajuan pergerakan otot adalah mekanisme penting untuk mendapatkan potensi kerja otot. Di dalam konteks ini, kekuatan otot dan kelajuan pergerakan memainkan peranan penting untuk menghasilkan kuasa otot (Asmadi, 2007).

Pernyataan Masalah

Kekuatan adalah salah satu komponen yang penting dalam program latihan hoki. Walaubagaimanapun, pemain tidak memerlukan aktiviti fizikal yang mencabar jika dibandingkan dengan *multi-sprint* dan sukan yang lain. Pemain hoki hanya memerlukan kuasa dalam pecutan serta kelajuan dan kepantasan dalam perubahan arah. Kekuatan bahagian atas membenarkan pemain untuk memukul bola dengan lebih berkuasa dan menghantar bola kepada pemain lain pada julat jarak yang lebih jauh (*Sports Fitness Advisor*, 2007).

Di dalam permainan hoki, kekuatan anggota bahagian bawah (kaki) dan anggota atas (tangan) mestilah seimbang bagi menghasilkan prestasi yang baik. Ini kerana, kedua-dua bahagian tersebut digunakan iaitu kekuatan bahagian bawah badan untuk pergerakan dan kekuatan bahagian atas badan untuk melakukan hantaran dan pukulan semasa dalam permainan.

Kecergasan merupakan komponen penting bagi seorang pemain dalam mencapai tahap prestasi yang maksimum dalam sukan. Apabila tahap kecergasan pemain menurun semasa dalam permainan, maka ia boleh mempengaruhi tahap prestasi pemain dari segi pergerakan, pukulan dan hantaran.

Bagi pemain hoki, kekuatan bahagian atas badan pemain mempengaruhi dari segi kepantasan dan ketepatan hantaran semasa dalam permainan. Dalam tempoh permainan selama 70 minit, kekuatan pemain semakin menurun dan ini memberi kesan kepada prestasi pemain iaitu hantaran menjadi kurang tepat dan pukulan lemah.

Kepentingan Kajian

Hasil kajian ini diharapkan dapat membantu pemain hoki dalam meningkatkan kekuatan otot bahagian atas badan melalui latihan pliometrik dan latihan bebanan. Kedua-dua latihan ini memberi kesan dalam meningkatkan kekuatan otot dan ia hanya dibezakan dengan teknik lakuan semasa latihan. Teknik lakuan latihan pliometrik menggunakan *medicine ball* adalah lebih bebas dan fleksibel jika dibandingkan dengan teknik lakuan latihan bebanan yang tegar dan tetap.

Selain itu, kepentingan kajian ini adalah untuk membantu jurulatih dalam usaha meningkatkan kekuatan otot bahagian atas badan pemain supaya kepantasan dan ketepatan hantaran dapat dikekalkan dalam tempoh permainan selama 70 minit. Coleman (2002) menyarankan bahawa kekuatan perlu diberi keutamaan sebelum melatih kemahiran, kelajuan, kuasa dan daya tahan. Disamping itu, tanpa asas kekuatan yang baik, pemain tidak mampu melakukan latihan yang berulang-ulang untuk meningkatkan kemahiran dalam sukan yang diceburi.

Kajian ini juga bertujuan untuk memberi pendedahan tentang latihan pliometrik bahagian atas badan dalam semua jenis sukan kerana kebanyakan kajian latihan pliometrik menumpukan pada bahagian bawah badan iaitu anggota kaki untuk meningkatkan kuasa dalam aktiviti lompatan. Selain itu, latihan pliometrik memerlukan peralatan dan kos yang minimum, iaitu hanya menggunakan *medicine ball* atau ubahsuai *medicine ball* sekiranya tidak mempunyai peralatan jika dibandingkan dengan latihan bebanan yang memerlukan peralatan yang mahal.

Objektif Kajian

Untuk melihat kesan latihan pliometrik dan latihan bebanan terhadap kekuatan otot bahagian atas badan bagi pemain hoki wanita.

Skop Kajian

Kajian ini dijalankan ke atas 33 orang pemain hoki wanita iaitu 19 orang pemain Sukma Johor yang sedang mengikuti program latihan untuk menghadapi pertandingan di Sukma 2008 dan 14 orang pemain hoki UTM yang sedang mengikuti program latihan untuk menghadapi kejohanan MASUM. Umur pemain UTM (21.9 ± 2.4 tahun) dan Sukma Johor (18.1 ± 1.3 tahun).

Metodologi

Populasi dan Sampel Kajian

Sampel kajian terdiri daripada 33 orang pemain hoki wanita yang terdiri daripada 19 orang pemain Sukma Johor yang sedang mengikuti program latihan ke Sukma 2008 dan 14 orang pemain UTM yang sedang mengikuti program latihan untuk kejohanan MASUM.

Sampel kajian dibahagikan kepada tiga kumpulan latihan; kumpulan satu melakukan latihan pliometrik (hantaran sisi menggunakan *medicine ball*), kumpulan dua melakukan latihan bebanan (*bench-press* menggunakan alat *S3.45 Strength Multi-Station*) dan kumpulan tiga bertindak sebagai kumpulan kawalan yang hanya menjalani latihan hoki normal.

Sampel dipilih berdasarkan satu pasukan hoki wanita UTM dan pasukan Sukma Johor yang sedang mengikuti program latihan yang telah dirancang oleh jurulatih masing-masing mengikut kejohanan yang bakal disertai.

Instrumen Kajian



Rajah 1: Alat *S3.45 Strength Multi-Station*



Rajah 2: *Barbell (free weight)*



Rajah 3: *Medicine ball (modify)*

Kajian Rintis

Kajian rintis dijalankan untuk memastikan program latihan yang dirancang dan instrumen kajian yang digunakan dapat memberi kesan dan mengukur tahap kekuatan pemain hoki wanita. Seramai tujuh orang pelajar 4 SPS (Sains Sukan) UTM dipilih dalam menjalankan kajian rintis ini. Pelajar dibahagikan kepada tiga kumpulan secara rawak iaitu kumpulan satu melakukan latihan pliometrik bahagian atas badan dengan menggunakan medicine ball, kumpulan dua pula melakukan latihan bebanan dan kumpulan tiga sebagai kawalan. Latihan dijalankan selama 6 minggu (18 sesi latihan).

Kumpulan latihan pliometrik bahagian atas badan melakukan hantaran sisi menggunakan *medicine ball* dan kumpulan latihan bebanan melakukan *bench press* sementara kumpulan kawalan tidak melakukan sebarang latihan. Pengujian *1RM arm curl* menggunakan alat *S3.45 Strength Multi-Station* dilaksanakan bagi mengukur tahap kekuatan otot bahagian atas badan. Data pra dan pos dinilai dan dianalisis. Keberkesanan latihan dapat dikenalpasti melalui perbandingan data pra dan pos bagi ketiga-tiga kumpulan tersebut.

Keputusan dalam kajian rintis menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan ($P < 0.05$) terhadap kekuatan otot bahagian atas badan bagi kumpulan latihan pliometrik selepas 6 minggu latihan. Skor min sebelum (6.8 ± 0 kg) adalah lebih rendah dan berbeza secara signifikan dengan skor min selepas (10.5 ± 1.3 kg) dengan peratus peningkatan sebanyak 54.4%. Tidak terdapat perbezaan yang signifikan

bagi kumpulan latihan bebanan tetapi data pra dan pos bagi subjek kumpulan tersebut adalah lebih tinggi berbanding subjek kumpulan latihan pliometrik.

Keputusan

Analisis Inferensi

Data inferensi dianalisis menggunakan ujian-t untuk menentukan nilai signifikan pada aras $p < 0.05$ yang bertujuan untuk menguji hipotesis kajian. Ujian-t digunakan untuk melihat keberkesanan latihan pliometrik bahagian atas badan (hantaran sisi menggunakan *medicine ball*) dan latihan bebanan (*bench-press* menggunakan alat *S3.45 Strength Multi-Station*) terhadap kekuatan otot bahagian atas badan bagi pemain hoki wanita.

Jadual 1: Dapatan kajian mengikut kumpulan kajian ($x \pm SD$)

K U M P U L A N	Ujian IRM <i>Arm-curl</i>			Ujian IRM <i>Biceps-curl</i>		
	Subjek : UTM (N=14)			Subjek : Sukma Johor (N=12)		
	Tempoh Latihan : 6 Minggu			Tempoh Latihan : 12 Minggu		
	Pra (kg)	Pos (kg)	% Perubahan	Pra (kg)	Pos (kg)	% Perubahan
LP*	8.0 ± 1.2	10.0 ± 1.2	25.0	22.5 ± 4.3	28.8 ± 3.5	28.0
LB	8.3 ± 1.8	9.8 ± 1.2	18.1	17.8 ± 2.2	23.9 ± 2.0*	34.3
K	6.8 ± 0	6.8 ± 0	0.0	15.3 ± 0.4	18.8 ± 0.4	22.9

LP = Latihan Pliometrik, LB = Latihan Bebanan, K = Kawalan

* Statistik signifikan pada aras $p < 0.05$

Analisis Subjek UTM

Keputusan ujian t-sampel berpasangan bagi kumpulan latihan pliometrik bagi subjek UTM menunjukkan skor min sebelum latihan (8.0 ± 1.2 kg) adalah lebih rendah dan berbeza secara signifikan berbanding dengan skor min selepas latihan (10.0 ± 1.2 kg), $t(6) = 3.28$, $p = 0.017$ selepas 6 minggu latihan pliometrik (hantaran sisi menggunakan *medicine ball*)⁹. Keputusan kumpulan latihan bebanan menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap kekuatan otot bahagian atas badan tetapi ia menunjukkan peningkatan diantara skor min sebelum dengan skor min selepas latihan.

10

Analisis Subjek Sukma Johor

Bagi subjek Sukma pula, keputusan ujian-t berpasangan bagi kedua-dua kumpulan, iaitu latihan pliometrik (hantaran sisi menggunakan *medicine ball*) dan latihan bebanan (*bench-press* menggunakan alat *S3.45 Strength Multi-Station*) menunjukkan nilai perbezaan yang signifikan

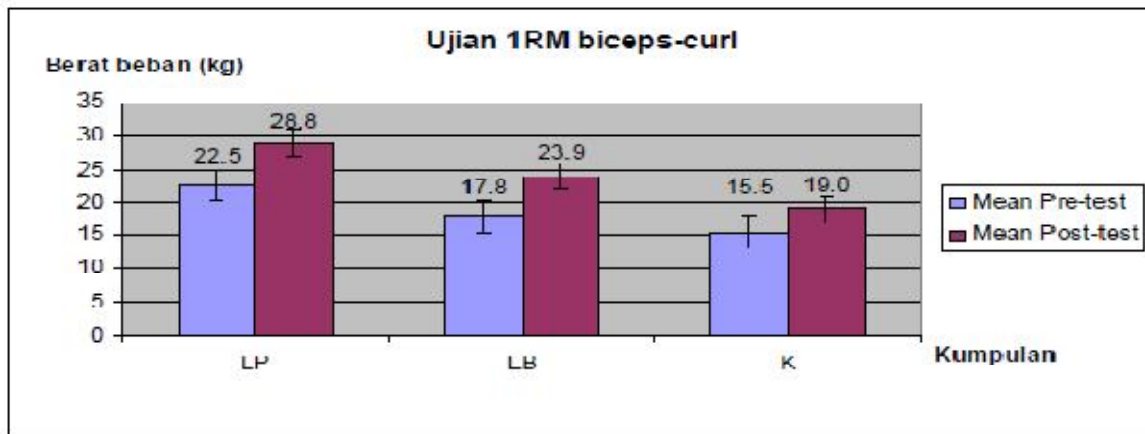
diantara skor min sebelum dengan skor min selepas latihan selepas 12 minggu latihan yang diberikan.

Keputusan ujian t-sampel berpasangan bagi kumpulan latihan pliometrik menunjukkan skor min sebelum latihan (22.5 ± 4.3 kg) adalah lebih rendah dan berbeza secara signifikan berbanding dengan skor min selepas latihan (28.8 ± 3.5 kg), $t(5) = 15.78$, $p = 0.000$.

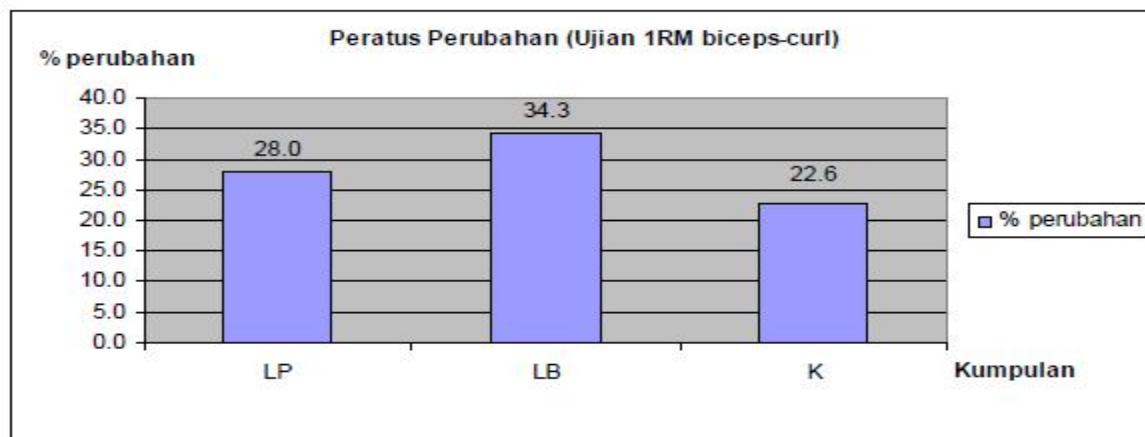
Begitu juga bagi kumpulan latihan bebanan yang menunjukkan skor min sebelum latihan (17.8 ± 2.2 kg) adalah lebih rendah dan berbeza secara signifikan berbanding dengan skor min selepas latihan (23.9 ± 2.0 kg), $t(4) = 10.18$, $p = 0.001$.

Secara kesimpulannya, subjek Sukma Johor menunjukkan nilai yang signifikan bagi kedua-dua kumpulan iaitu kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan bebanan. Oleh itu, ini menunjukkan bahawa latihan pliometrik dan latihan bebanan memberi kesan dalam meningkatkan kekuatan otot bahagian atas badan bagi pemain hoki wanita.

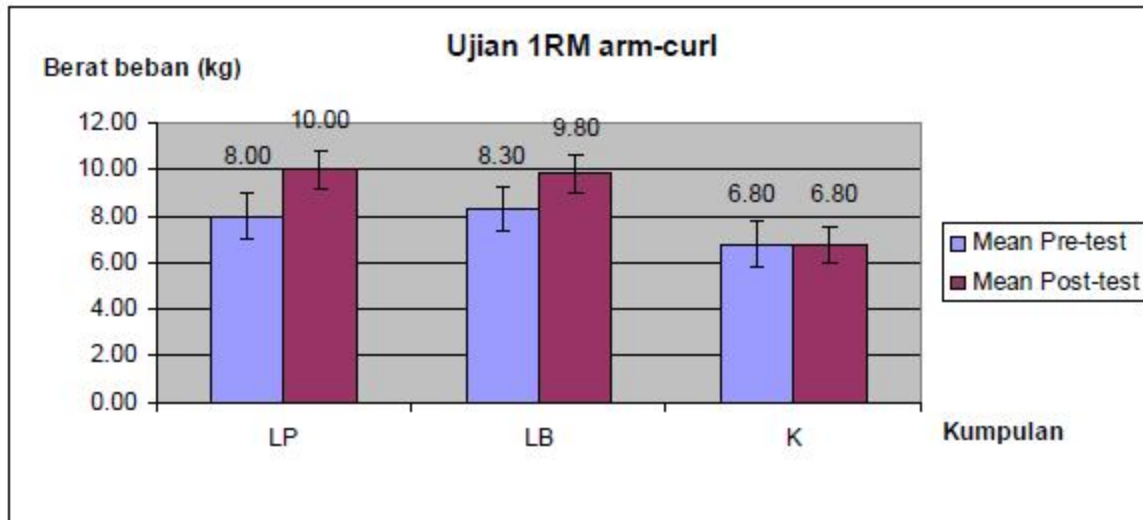
Graf Bagi Analisis Inferensi



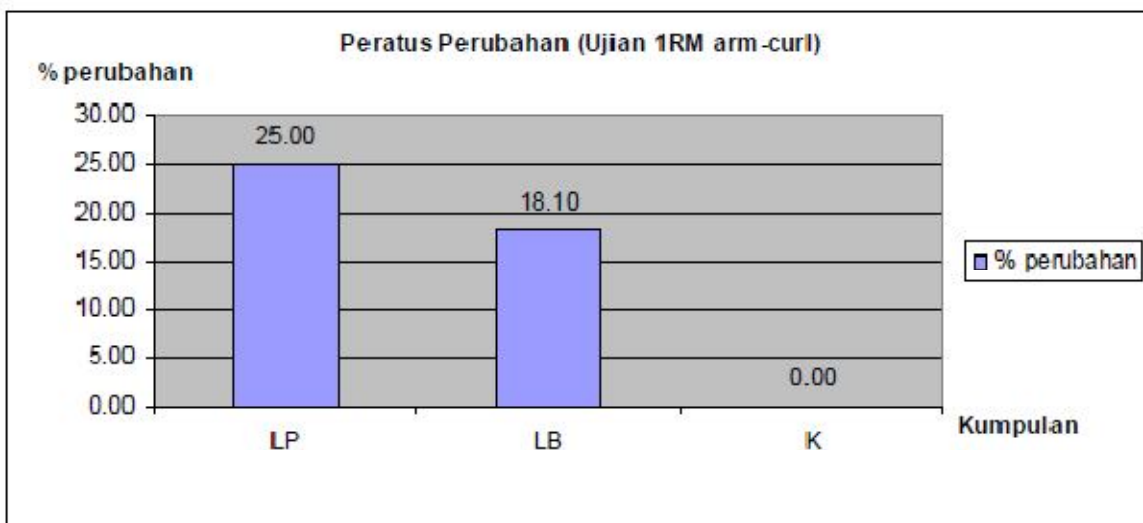
Rajah 4: Perbandingan ujian *1RM biceps-curl* mengikut kumpulan kajian bagi subjek Sukma Johor



Rajah 5: Perbandingan peratus perubahan ujian *1RM biceps-curl* mengikut kumpulan kajian bagi subjek Sukma Johor



Rajah 6: Perbandingan ujian *1RM arm-curl* mengikut kumpulan kajian bagi subjek UTM



Rajah 7: Perbandingan peratus perubahan ujian *1RM arm-curl* mengikut kumpulan kajian bagi subjek UTM

Perbincangan

Perbincangan Analisis Deskriptif

Berdasarkan daripada analisis deskriptif yang dijalankan ke atas 33 orang pemain hoki wanita (19 orang pemain Sukma Johor dan 14 orang pemain UTM) menunjukkan nilai antropometri subjek mengikut umur, tinggi dan berat. Data dianalisis dalam bentuk purata dan sisihan piawai ($x \pm SD$).

Analisis data mengikut umur menunjukkan bahawa umur pemain Sukma Johor (18.1 ± 1.3 tahun) adalah lebih muda berbanding pemain UTM (21.9 ± 2.4 tahun). Ini kerana, majoriti pemain Sukma Johor terdiri daripada pemain yang masih belajar di sekolah menengah dan lepasan SPM jika dibandingkan dengan pemain UTM yang lepasan matrikulasi, STPM dan pengajian tahun akhir di UTM.

Dari segi faktor berat pula, pemain Sukma Johor (53.3 ± 8.2 kg) menunjukkan skor min lebih tinggi berbanding pemain UTM (52.4 ± 7.3 kg). Perbezaan ini mungkin disebabkan oleh faktor pemakanan oleh pemain Sukma Johor kerana majoriti pemain dilahirkan daripada Sekolah Sukan Bandar Penawar, Johor.

Hasil analisis mengikut ketinggian pula mendapati bahawa pemain Sukma Johor (158.5 ± 6.5 cm) lebih tinggi daripada pemain UTM (156.5 ± 6.9 cm). Faktor ini mungkin disebabkan oleh genetik ibubapa masing-masing yang mempunyai ketinggian yang sama atau mungkin juga disebabkan penjagaan yang teliti oleh ibubapa sewaktu tahap tumbesaran mereka.

Perbincangan Analisis Inferensi

Subjek UTM

Hasil kajian yang dijalankan ke atas subjek UTM membuktikan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan ($p=0.017$) terhadap kekuatan otot atas badan selepas menjalani latihan pliometrik (hantaran sisi menggunakan *medicine ball*) selama 6 minggu. Keputusan ini menyerupai kajian yang dilakukan oleh Newton dan McEvoy (1994) yang menunjukkan bahawa latihan pliometrik dapat meningkatkan kekuatan tetapi bukan kelajuan balingan dalam permainan baseball.

Peningkatan tahap kekuatan otot bahagian atas badan bagi kumpulan latihan pliometrik adalah sebanyak 25% dan ia bukan disebabkan oleh faktor luaran tetapi program latihan yang diberikan kepada subjek kerana tiada perbezaan skor min antara data pra dan pos bagi kumpulan kawalan.

Kumpulan latihan bebanan pula menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan ($p=0.102$) terhadap kekuatan otot bahagian atas badan tetapi ia menunjukkan peratus peningkatan sebanyak 18.1%. Tiada peratus perubahan berlaku dalam kumpulan kawalan tetapi ia hanya meningkat dari segi ulangan angkatan. Ini disebabkan oleh faktor beban yang besar iaitu 5 pound (2.25 kg) yang ditetapkan pada alat *S3.45 Strength Multi-Station* untuk peningkatan atau penambahan beban. Oleh kerana subjek kumpulan kawalan hanya seorang, maka data diambil berdasarkan purata ulangan yang berjaya dilakukan oleh subjek.

Subjek Sukma Johor

Bagi subjek Sukma Johor pula, keputusan menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan ($p<0.05$) terhadap kekuatan otot atas badan bagi kedua-dua kumpulan, iaitu kumpulan latihan pliometrik ($p=0.000$) dan kumpulan latihan bebanan ($p=0.001$) setelah 12 minggu latihan. Walaubagaimanapun, kumpulan latihan bebanan menunjukkan peratus peningkatan yang lebih tinggi iaitu sebanyak 34.3% berbanding kumpulan latihan pliometrik sebanyak 28%.

Keputusan ini menyerupai kajian yang dilakukan oleh Newton dan McEvoy (1994) yang menunjukkan bahawa latihan pliometrik menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam peningkatan kelajuan balingan tetapi terdapat perbezaan yang signifikan dalam peningkatan kekuatan sementara kumpulan latihan bebanan meningkat kedua-dua parameter (kelajuan dan kekuatan). Hasil kajian lampau menunjukkan bahawa kaedah latihan yang boleh digunakan untuk meningkatkan kuasa otot ialah latihan bebanan dan latihan pliometrik (Zatsiorsky, 1995; Hewet, 1996; Scott, 1999; Rimmer dan Slievert, 2000).

Keputusan dalam kajian ini menunjukkan peratus peningkatan sebanyak 19% diantara data pra dan pos bagi kumpulan kawalan. Ini disebabkan oleh faktor luaran iaitu program latihan yang diberikan oleh jurulatih dan tempoh masa kajian yang lama, iaitu selama 12 minggu. Selain itu, faktor nilai tambah beban yang kecil iaitu tambahan 0.5 kg atau 1 kg boleh dilakukan dengan menggunakan alat *free weight* jika dibandingkan dengan alat *S3.45 Strength Multi-Station* dengan nilai tambah beban 5 pound (2.25 kg).

Oleh kerana subjek kumpulan kawalan hanya seorang, maka data diambil berdasarkan purata ulangan yang berjaya dilakukan oleh subjek.

Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa peningkatan dalam kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan bebanan bagi subjek Sukma Johor adalah bukan 100% daripada program latihan yang diberikan kepada subjek tetapi ditambah dengan latihan biasa yang diberikan oleh jurulatih yang mungkin lebih baik.

Jadual 2: Perbandingan diantara dua jenis pengujian yang dijalankan dalam kajian (*IRM Arm-curl* dan *IRM Biceps-curl*)

<p>Ujian <i>IRM biceps-curl (free weight)</i> untuk subjek Sukma Johor</p> 	<p>Ujian <i>IRM arm-curl (S3.45 Strength Multi-Station)</i> untuk subjek UTM</p> 
<p>Alat yang tidak hanya memberi tumpuan pada kumpulan otot tertentu tetapi melibatkan otot lain dalam membantu semasa pergerakan.</p>	<p>Alat untuk pembentukan kekuatan otot yang memberi tumpuan pada otot tertentu tanpa sokongan atau bantuan otot lain pada anggota badan.</p>
<p>Regangan otot pada had maksimum dan tidak spesifik pada otot tertentu.</p>	<p>Regangan otot disekat dan dihadkan penggunaan kepada pergerakan yang spesifik dan telah ditetapkan.</p>
<p>Pergerakan tidak boleh dikawal dan anggota badan bahagian lain turut membantu dalam pergerakan.</p>	<p>Pergerakan dapat dikawal dan dihadkan mengikut keperluan otot.</p>
<p>Dari aspek biomekanik, perubahan sudut pergerakan secara berterusan berhubung dengan daya yang digunakan oleh otot semasa pergerakan.</p>	<p>Sudut pergerakan dapat dikekalkan walaupun dalam kadar pergerakan maksimum disebabkan oleh rintangan dalam perubahan biomekanik (sistem tuas) semasa pergerakan.</p>

Dapatan kajian daripada data menunjukkan penerimaan hipotesis alternatif (H_a) dan menolak hipotesis nol (H_0)^{11 12}. Ini membuktikan bahawa latihan pliometrik (hantaran sisi menggunakan *medicine ball*) menunjukkan perbezaan yang signifikan ($p < 0.05$) dalam meningkatkan kekuatan otot bahagian atas badan pemain hoki selepas 6 minggu latihan.

Kelebihan latihan pliometrik menggunakan *medicine ball* ialah latihan tersebut boleh disesuaikan berdasarkan jenis sukan dan pergerakan yang diperlukan oleh individu. Contohnya, hantaran atas kepala menggunakan *medicine ball* sesuai untuk atlet lontar lembing (Boyle, 2007) dan hantaran atas bahu menggunakan *medicine ball* sesuai untuk atlet lontar peluru. Oleh itu, penyelidik menggunakan hantaran sisi menggunakan *medicine ball* dalam kajian ini kerana lakuan latihan tersebut boleh disesuaikan dan diaplikasikan dengan kemahiran memukul bola dalam permainan hoki.

Keputusan yang diperolehi dalam kajian ini menyerupai kajian yang dilakukan oleh Newton dan McEvoy (1994) yang dijalankan ke atas 24 pemain baseball yang dibahagikan kepada tiga kumpulan iaitu kumpulan latihan pliometrik (hantaran menggunakan *medicine ball*), latihan bebanan dan kumpulan kawalan (latihan baseball normal) selama 8 minggu latihan. Dua pengujian yang dijalankan iaitu kelajuan balingan dan *6RM bench-press*.

Keputusan kajian menunjukkan bahawa kumpulan latihan pliometrik tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan dalam meningkatkan kelajuan balingan tetapi menunjukkan perbezaan yang signifikan dalam meningkatkan kekuatan. Sementara itu, kumpulan latihan bebanan pula menunjukkan perbezaan yang signifikan dalam meningkatkan kedua-dua parameter (kelajuan balingan dan kekuatan) (Newton & McEvoy, 1994).

Daripada analisis data yang diperolehi dalam kajian ini membuktikan bahawa latihan pliometrik dan latihan bebanan sesuai dalam meningkatkan kekuatan otot bahagian atas badan. Walaubagaimanapun, terdapat perbezaan diantara latihan pliometrik dan latihan bebanan.

Tujuan latihan pliometrik ialah menghubungkan kekuatan dan kepantasan dalam pergerakan untuk menghasilkan eksplosif (kuasa) (Chu, 1983) sementara latihan bebanan untuk meningkatkan kekuatan atau daya tahan dan ianya diaplikasikan bagi meningkatkan saiz otot (hipertropi otot) (Sumber Sains Sukan Tingkatan 4, Julai 2002).

Dari segi teknik lakuan pula, latihan bebanan sangat tegar dan tetap (*rigid*) jika dibandingkan dengan latihan pliometrik menggunakan *medicine ball* yang lebih fleksibel dan bebas serta membenarkan seseorang individu melakukan tindakan yang dikehendaki berdasarkan sukan yang diceburi (*Sports Fitness Advisor*, 2007) dengan kadar regangan otot pada kadar pergerakan maksimum (*full range of movement*). Contohnya hantaran atas kepala menggunakan *medicine ball* sesuai bagi lakuan atlet lontar lembing (Boyle, 2007) dan hantaran atas bahu menggunakan *medicine ball* sesuai bagi atlet lontar peluru.

Rumusan

Daripada data antropometri subjek mengikut umur, tinggi dan berat menunjukkan bahawa pemain Sukma Johor lebih muda, berat dan tinggi berbanding subjek UTM. Walaubagaimanapun, latihan pliometrik lebih berkesan bagi subjek UTM selepas 6 minggu latihan walaupun lebih tua, pendek (rendah) dan ringan (kurus) daripada subjek Sukma Johor. Ini kerana, keputusan kajian menunjukkan nilai yang signifikan dalam latihan pliometrik berbanding latihan bebanan selepas 6 minggu latihan.

Secara keseluruhannya, keputusan kajian menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan ($p < 0.05$) terhadap kekuatan otot bahagian atas badan bagi kumpulan latihan pliometrik selepas 6 minggu

latihan. Ini menunjukkan bahawa keberkesanan latihan pliometrik dapat dikenalpasti selepas 6 minggu menjalani latihan iaitu hantaran sisi menggunakan *medicine ball*.

Keputusan bagi subjek Sukma Johor pula menunjukkan bahawa kedua-dua kumpulan iaitu kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan bebanan menunjukkan perbezaan yang signifikan ($p < 0.05$) terhadap kekuatan otot bahagian atas badan. Ini menunjukkan bahawa keberkesanan latihan bebanan dapat dikenalpasti selepas 12 minggu latihan.

Oleh itu, ini menunjukkan bahawa latihan hantaran sisi menggunakan *medicine ball* sesuai bagi meningkatkan kekuatan otot bahagian atas badan bagi pemain hoki wanita selepas 6 minggu latihan. Lakuan latihan tersebut juga boleh diaplikasikan dengan kemahiran memukul dan menolak bola semasa dalam permainan. Sementara itu, lakuan dalam latihan bebanan pula adalah sangat tegar dan tetap serta spesifik pada otot-otot tertentu sahaja jika dibandingkan dengan lakuan latihan pliometrik yang lebih fleksibel dan bebas.

Walaupun dua jenis pengujian yang berbeza digunakan dalam kajian ini, iaitu ujian *IRM arm-curl* menggunakan alat *S3.45 Strength Multi-Station* dan ujian *IRM biceps-curl* menggunakan *free weight*, tetapi kedua-dua ujian ini berjaya mengukur keberkesanan latihan. Ini bermakna, alat pengujian tersebut sesuai dijadikan skala pengukuran ujian pra dan pos.

Rujukan

Arm Plyometrics (2007). Brianmac Sport Coach. <http://www.armplyomo.htm>

Asmadi Ishak. (2007). Kesan Periodisasi Model Non-Linear Latihan Pliometrik dan Latihan Bebanan Terhadap Kuasa Otot Kaki Pada Atlet Bola Tampar Universiti. <http://ppp.upsi.edu.my/eWacana/KesanPeriodisasi.htm>

Baechle, T.R. (1994). *Essentials of Strength Training and Conditioning: National Strength and Conditioning Association*. Champaign: Human Kinetics.

Baggett, K. (2000). Plyometric Training for the Upper Body and Awesome Way to Build Strength, Power and Explosiveness. www.plyometric/kelly7.htm

Bompa, T.O. (1999). *Periodization: Theory and Methodology of Training* (4th Ed.). Champaign: Human Kinetics.

Boyle, M. (2007). Medicine Ball Training for Throwers. Perform Better. www.PGATOUR.com

Boyle, P.M., Mahoney, C.A., Wallace, W.F. The Competitive Demands of Elite Male Hockey. *J. Sports Med. Phys. Fitness*. 1994 Sep; 34(3), 235-241

Brandon, R. (2004). Plyometrics : Do Plyometrics Work for the Upper Body. <http://www.pponline.co.uk/encyc/plyometrics.html>

Brumitt, J. (2007). Plyometric Tips for Baseball Pitchers. NSCA's Performance Training Journal. <http://www.power-systems.com>

Coleman, A.E. (2002). 15 Basic Training Principles for all Sport. *Journal Coach and Athletic Director*, 72(3), 57-63.

Croxdale, K., Morris, T. (2007). Plyometric Bench Press Training for More Strength and Power. www.plyobenchpress.htm

Dick, F.W. (2002). *Sport Training Principles*. London: Lepus Book.

Eaton, A. (2008). Weight Training Advantages and Disadvantages. Ezine Articles.com <http://www.gym.andyeats.com>

Field Hockey Fitness Training. (1992-2007). Sport Fitness <http://www.fitness-facts.com>

Fitness Training – Biceps Curl (1997-2007). TopEndSport Network http://www.biceps_curl.htm

Foran, B. (2001). *High-Performance Sports Conditioning*. Human Kinetics.

Fox, E.L., Mathews, D.K. (1981). *The Physiology Basic of Physical Education and Athletics* (3rd Ed.). Philadelphia: Saunders co.