

## Perbedaan Pengaruh Theraband Exercise Dan Ballistic Six Exercise Terhadap Kekuatan Dan Daya Ledak Otot Lengan Pemain Badminton

**Maradika Damayasri, Shofhal Jamil, Andry Ariyanto**

Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Email: [damayasrimaradika@gmail.com](mailto:damayasrimaradika@gmail.com), [j.shofhal@gmail.com](mailto:j.shofhal@gmail.com).

### Abstrak

Kekuatan dan daya ledak otot lengan yang optimal merupakan komponen fisik penting yang harus dimiliki oleh pemain badminton, untuk meningkatkan kualitas performa. Kekuatan otot lengan di perlukan saat memulai gerakan pukulan, dan power atau daya ledak otot optimal mendukung untuk hasil dari pukulan dalam teknik badminton. Kualitas kekuatan dan daya ledak otot lengan dapat ditingkatkan melalui latihan beban dengan gerakan cepat. Untuk meningkatkan kekuatan dan beban daya ledak otot lengan diperlukan latihan dengan theraband exercise dan ballistic six exercise. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh theraband exercise dan ballistic six exercise terhadap kekuatan dan daya ledak otot lengan pemain badminton. Penelitian ini adalah quasi experimental dan rancangan penelitian ini menggunakan pre test dan post test. Sebanyak 18 responden ditentukan dengan menggunakan teknik random sampling. Intervensi dilakukan 3 kali seminggu selama 4 minggu (12 kali pertemuan). Alat ukur yang digunakan adalah expanding dynamometer untuk mengukur kekuatan otot lengan dan two hand medicine ball put test untuk mengukur daya ledak otot lengan. Uji normalitas menggunakan Saphiro Wilk Test. Uji hipotesis I menggunakan uji Paired sample t-test, uji hipotesis II menggunakan uji Paired sample t-test, dan uji hipotesis III menggunakan uji independent sampel T test. **Uji Hasil :** Hasil uji hipotesis I menggunakan Paired sample t-test diperoleh nilai  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ), hasil uji hipotesis II menggunakan Paired sample t-test diperoleh nilai  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ), dan hasil uji hipotesis III menggunakan uji independent sampel T test diperoleh nilai  $p=0,450$  dan  $p=0,552$  ( $p>0,05$ ). Pada hipotesis I dan II terdapat pengaruh theraband exercise dan ballistic six exercise terhadap kekuatan dan daya ledak otot pemain badminton. Pada hipotesis III, tidak ada perbedaan pengaruh theraband exercise dan ballistic six exercise terhadap kekuatan dan daya ledak otot pemain badminton. Saran untuk penelitian selanjutnya agar mampu mengontrol aktivitas harian responden diluar jadwal latihan dan memperluas objek yang diteliti.

**Kata kunci :** Kekuatan, Daya Ledak, Theraband Exercise, Ballistic Six Exercise

## The Difference Between Theraband Exercise And Ballistic Six Exercise Effect On Badminton Players' Arm Muscle Strength And Explosive Power

### Abstract

Optimal arm muscle strength and explosive power are critical physical attributes for badminton players, significantly contributing to overall performance quality. Arm muscle strength is essential for initiating strokes, while optimal explosive power enhances the efficacy of stroke execution. The enhancement of these physical components can be achieved through fast-movement weight training. This study investigates the effectiveness of theraband exercises and ballistic six exercises in improving arm muscle strength and explosive power. This study aimed to evaluate the differences in the effects of theraband exercises versus ballistic six exercises on the arm muscle strength and explosive power of badminton players. A quasi-experimental research design was employed, utilizing a pre-test and post-test framework. Eighteen respondents were selected through random sampling techniques. The intervention consisted of three training sessions per week over four weeks, culminating in twelve total sessions. An expanding dynamometer was utilized to measure arm muscle strength, while a two-hand medicine ball test was employed to assess explosive power. Normality was evaluated using the Shapiro-Wilk Test, with hypothesis testing conducted via paired sample t-tests for hypotheses I and II, and an independent sample t-test for hypothesis III. The analysis of hypothesis I revealed a significant effect of the intervention on arm muscle strength, with a p-value of 0.001 ( $< 0.05$ ). Similarly, hypothesis II testing showed a significant impact on explosive power, also with a p-value of 0.001 ( $< 0.05$ ). Conversely, hypothesis III indicated no significant difference between the effects of theraband and ballistic six exercises on arm muscle strength and explosive power, with p-values of 0.450 and 0.552 ( $> 0.05$ ). The findings support hypotheses I and II, indicating that both theraband and ballistic six exercises positively affect the strength and explosive power of badminton players' arm muscles. However, hypothesis III demonstrates that there is no significant difference in

the effectiveness of these two training modalities. Future research is recommended to control for participants' daily activities outside of training schedules and to broaden the scope of study objects.

**Keywords:** Strength, Explosive Power, Theraband Exercise, Ballistic Six Exercise

## 1. Pendahuluan

Beberapa komponen dari kemampuan fisik yang berperan dalam permainan *Badminton* adalah kekuatan otot dan *power* (daya ledak) otot. Kekuatan otot adalah kemampuan otot untuk kontraksi (menggencang) maksimum dalam satu usaha. Sedangkan *power* atau daya ledak otot merupakan kemampuan otot-otot tubuh menghasilkan kontraksi besar dalam waktu yang singkat (Priambudi & Syaukani, 2022). Untuk menghasilkan pukulan *servis* atau *smash* yang tepat dan terarah dibutuhkan konsentrasi dalam permainan. Selain konsentrasi, komponen kekuatan otot dan daya ledak otot berperan penting dalam menunjang performa pada saat memukul *shuttlecock* dengan raket baik ketika *service* maupun *smash*. Otot lengan tentunya memiliki kontribusi terhadap pukulan, oleh karena itu unsur kekuatan otot dan daya ledak otot lengan termasuk hal yang harus di miliki setiap atlet yang hendak bermain *badminton*. Kekuatan otot lengan di perlukan saat memulai gerakan pukulan, di samping itu *power* atau daya ledak yang baik turut mendukung untuk hasil dari pukulan tersebut (Listanto, 2021).

Dalam *badminton*, ada beberapa teknik dan taktik yang dapat dilakukan untuk meningkatkan performa dan potensi besar untuk mendapatkan poin, diantaranya adalah pukulan *lob* dan *smash*. Dalam *badminton*, *lob* memegang peranan yang sangat penting bagi pola bertahan maupun menyerang. Pukulan *lob* bertujuan untuk menerbangkan *shuttlecock* setinggi mungkin ke belakang garis lapangan lawan, sehingga dapat membuat lawan sulit mengembalikan bola dengan mudah (Rahmawan, 2018). Sedangkan *smash* adalah pukulan *overhead* yang diarahkan kebawah dengan tenaga penuh atau biasa disebut juga pukulan menyerang yang tujuannya mematikan kesempatan lawan untuk mengembalikan *shuttlecock* (Amin, 2023). Sehingga teknik-teknik pukulan pada *badminton* ini membutuhkan aspek kekutan otot tungkai, bahu, lengan, dan fleksibilitas pergelangan tangan, koordinasi gerak tubuh yang harmonis, serta daya ledak otot yang memadai pula (Sugiarti, et al., 2022).

Data dari *World Health Organization* (2019) mengatakan risiko atlet yang cidera akibat bermain *badminton* diperkirakan sebanyak 108 kasus atau sebanyak 10,84% dari 1.000 pertandingan. Cidera yang sering terjadi pada pemain *badminton* diantaranya cidera bahu (*rotator cuff injury*), *tennis elbow*, *ankle sprain*, *patella tendonitis* dan *achilles tendonitis*. Permasalahan cidera ini sering terjadi akibat kontrol gerak yang tidak sesuai hingga pemakaian anggota gerak yang berlebihan ketika bermain. Selain diakibatkan latihan teknik dan taktik yang belum memadai, hal ini juga terjadi akibat komponen dari kemampuan fisik yang belum terlatih dengan baik (Jefri, et al., 2018).

Studi epidemiologi tentang *badminton* telah melaporkan bahwa prevalensi mengalami setidaknya satu cidera *badminton* bervariasi dari 49,6% hingga 82% pada pemain *badminton* muda. Dalam beberapa tahun terakhir, tingkat cidera per 1000 jam paparan atlet telah digunakan untuk mempelajari cidera yang berhubungan dengan olahraga dalam berbagai penelitian. Penelitian-penelitian ini telah melaporkan bahwa tingkat kejadian cidera *badminton* per 1000 jam bermain *badminton* pada pemain *badminton* berusia 7-18 tahun (Zhou, et al., 2023).

Untuk menjaga kualitas performa dan komponen fisik yang baik dalam bermain *badminton*, dapat dilakukan dengan melatih kekuatan dan daya ledak otot pada lengan. Lengan termasuk dari anggota gerak atas atau *upper extremity* yang terdiri dari lengan bagian atas dan lengan bagian bawah, panjang lengan terdiri dari panjang lengan atas mulai dari bahu sampai jari tengah (Saputra et al., 2020). Kelompok otot utama yang menopang sendi bahu atau lengan dari bagian atas adalah otot *rotator cuff*. Keempat otot *rotator cuff* adalah *supraspinatus*, *infraspinatus*, *teres minor*, dan *subscapularis*. Selain itu, beberapa otot penggerak sendi-sendi yang ada di lengan adalah otot *deltoideus*, *latissimus dorsi*, *pectoralis mayor*, *biceps brachii*, *triceps brachii*, *coracobrachialis*, dan *brachialis* (McCausland, et al., 2023).

Peran fisioterapi di sini adalah memberikan program latihan berupa pembebanan pada otot lengan tujuannya untuk meningkatkan kekuatan dan daya ledak otot lengan agar kualitas performa dalam

bermain *badminton* meningkat. Latihan *theraband* dan latihan *ballistic six* ini merupakan beberapa contoh program latihan yang dapat diberikan fisioterapi. *Theraband exercise* merupakan latihan *isotonic* dan *isometric* yang menggunakan alat bantu berupa *theraband* atau karet berwarna yang mempunyai kelenturan bervariasi berdasarkan tingkatan warnanya (Haryoko & Juliastuti, 2016). Dalam sumber lainnya menyebutkan, *theraband* merupakan salah satu alat dan jenis latihan *resistance* (tahanan), bentuk aktivitas fisik dengan membuat otot berkontraksi secara dinamis dan statis menggunakan tahanan dari luar (resistensi eksternal) yang berasal dari karet (Yapıcı-Öksüzoğlu, 2020). Sedangkan *ballistic six exercise* merupakan bentuk latihan *plyometric* dengan beban eksternal. Program *Ballistic Six* mencakup 6 latihan *plyometric* ekstremitas atas yang dilakukan dengan gerakan cepat dan kuat yang membutuhkan peregangan awal otot lengan dan bahu yang terlibat, sehingga kedua latihan tersebut dapat berfungsi untuk meningkatkan kekuatan dan daya ledak otot lengan.

## 2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif. Desain penelitian ini adalah *quasi experimental* dengan desain penelitian *pre test and post test two group design*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh *theraband exercise* dan *ballistic six exercise* terhadap kekuatan dan daya ledak otot pemain *badminton*.

Subjek penelitian ini adalah anggota PB (Persatuan Bulutangkis) Pancing Kota Yogyakarta yang terdaftar dalam kelas dasar berusia 10-15 tahun yang jumlah populasi 60 orang. Peralatan yang digunakan selama pengambilan data berupa instrumen penelitian, *midline*, kursi, tali pengikat, dan alat tulis menulis. Teknik pengumpulan data yang dilakukan selama awal penelitian sampai dengan penelitian selesai dimulai dari melakukan observasi dengan wawancara dan studi pendahuluan di lokasi penelitian, kemudian menentukan subyek penelitian dengan memberikan *informed consent* sebagai tanda setuju untuk menjadi sampel dalam penelitian serta masuk ke dalam kriteria inklusi penelitian ini. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, dan didapatkan sampel berjumlah 18 orang yang termasuk dalam kriteria inklusi. Kemudian sampel dibagi menjadi dua kelompok eksperimen dengan kelompok I diberikan *theraband exercise* dan kelompok II diberikan *ballistic six exercise*. Program latihan dilakukan 3 kali seminggu selama 4 minggu.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah *expanding dynamometer* untuk mengukur kekuatan otot lengan dan *two hand medicine ball put test* untuk mengukur daya ledak otot lengan. Analisis data yang digunakan adalah uji statistik deskriptif, uji normalitas dengan *saphiro-wilk test*, uji homogenitas dengan *levene's test*, uji hipotesis I dan II menggunakan *paired sample t-test* serta uji hipotesis III menggunakan *independent sampel t-test*.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Hasil

Berdasarkan karakteristik responden, pada uji deskriptif dilihat berdasarkan data dari usia dan jenis kelamin responden. Karakteristik responden yaitu usia responden dalam penelitian ini berkisar antara usia 10-15 tahun. Pada kelompok I usia yang mendominasi yaitu sebanyak 66,7% yang merupakan responden berusia 10-12 tahun. Kemudian pada kelompok II usia yang mendominasi yaitu sebanyak 55,6% yang juga merupakan responden dengan rentang usia 10-12 tahun.

Pada uji deskriptif, jenis kelamin responden yang diambil oleh peneliti dalam penelitian ini secara keseluruhan adalah laki-laki, sehingga karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin pada kelompok I dan kelompok II dalam penelitian ini adalah sebanyak 100% dengan 9 orang jenis kelamin laki-laki pada kelompok I dan 9 orang laki-laki pula pada kelompok II.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Deskripsi	Kelompok I		Kelompok II	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%
<b>Usia</b>				
10 – 12 Tahun	6	66.7	5	55.6
13 – 15 Tahun	3	33.3	4	44.4
Jumlah	9	100	9	100

<b>Jenis Kelamin</b>				
Laki-Laki	9	100	9	100
Perempuan	0	0	0	0
Jumlah	9	100	100	

Berdasarkan hasil pengukuran kekuatan dan daya ledak otot lengan pada kelompok I, hasil menunjukkan rerata nilai kekuatan otot lengan responden pada kelompok I sebelum dilakukan latihan sebesar 25.67 kg dan standar deviasi sebesar 4.637. Sedangkan rerata setelah latihan sebesar 28.33 kg dan standar deviasi sebesar 4.770. Kemudian untuk hasil daya ledak otot lengan menunjukkan rerata nilai daya ledak otot lengan responden pada kelompok I sebelum dilakukan latihan sebesar 310.44 cm dan standar deviasi sebesar 74.604. Sedangkan rerata setelah latihan sebesar 357 cm dan standar deviasi sebesar 74.283.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kekuatan dan Daya Ledak Otot Lengan Kelompok I

<b>Variabel</b>	<b>Nilai Sebelum Latihan (Mean±SD)</b>	<b>Nilai Setelah Latihan (Mean±SD)</b>
Kekuatan Otot Lengan	25.67±4.637	28.33±4.770
Daya Ledak Otot Lengan	310.44±74.604	357±74.283

Berdasarkan hasil pengukuran kekuatan dan daya ledak otot lengan pada kelompok I, hasil menunjukkan rerata nilai kekuatan otot lengan responden pada kelompok II sebelum dilakukan latihan sebesar 23.33 kg dan standar deviasi sebesar 6.365. Sedangkan rerata setelah latihan sebesar 26.33 kg dan standar deviasi sebesar 6.103. Kemudian untuk hasil daya ledak otot lengan menunjukkan rerata nilai daya ledak otot lengan responden pada kelompok II sebelum dilakukan latihan sebesar 297.67 cm dan standar deviasi sebesar 70.569. Sedangkan rerata setelah latihan sebesar 335.44 cm dan standar deviasi sebesar 76.202.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kekuatan dan Daya Ledak Otot Lengan Kelompok II

<b>Variabel</b>	<b>Nilai Sebelum Latihan (Mean±SD)</b>	<b>Nilai Setelah Latihan (Mean±SD)</b>
Kekuatan Otot Lengan	23.33±6.265	26.33±6.103
Daya Ledak Otot Lengan	297.67±70.569	335.44±76.202

Pada variabel kekuatan otot lengan, hasil uji normalitas terhadap kelompok I sebelum latihan diperoleh nilai  $p=0.184$  dan setelah latihan nilai  $p$  sebesar  $p=0.150$ . Sedangkan pada kelompok II nilai  $p$  sebelum latihan sebesar  $p=0.181$  dan setelah latihan  $p=0.186$ . Oleh karena itu nilai  $p$  sebelum dan sesudah latihan pada kedua kelompok tersebut lebih dari 0.05 ( $p>0.05$ ) maka data berdistribusi normal.

Selanjutnya pada variabel daya ledak otot lengan, hasil uji normalitas terhadap kelompok I sebelum latihan diperoleh nilai  $p=0.416$  dan setelah latihan nilai  $p$  sebesar  $p=0.265$ . Sedangkan pada kelompok II nilai  $p$  sebelum latihan sebesar  $p=0.221$  dan setelah latihan  $p=0.07$ . Oleh karena itu nilai  $p$  sebelum dan sesudah latihan pada kedua kelompok tersebut juga lebih dari 0.05 ( $p>0.05$ ) maka data berdistribusi normal sehingga masuk dalam data statistik parametrik dan uji statistik yang akan digunakan pada hipotesis I dan II adalah *Paired sample t-test*.

Tabel 4. Hasil Uji *Saphiro-Wilk Test*

Variabel	Nilai <i>p</i>	
	Sebelum Latihan	Sesudah Latihan
Nilai kekuatan otot lengan kelompok I	0.184	0.150
Nilai Kekuatan otot lengan kelompok II	0.181	0.186
Nilai daya ledak otot lengan kelompok I	0.416	0.265
Nilai daya ledak otot lengan kelompok II	0.221	0.07

Hasil uji homogenitas nilai kekuatan otot lengan dengan *Levene's test* sebelum dan sesudah latihan pada kelompok I nilai  $p=0.837$  sedangkan pada kelompok II nilai  $p=0.888$ , dan hasil uji homogenitas nilai daya ledak otot lengan dengan *Levene's test* sebelum dan sesudah latihan pada kelompok I nilai  $p=0.881$  sedangkan pada kelompok II nilai  $p=0.774$  yang berarti nilai  $p$  pada kedua variabel dan kelompok lebih dari 0,05 ( $p>0.05$ ) sehingga data homogen. Karena data terdistribusi normal dan bersifat homogen maka uji analisis pada hipotesis III akan menggunakan uji *Independent T-test* data *post I* dan *post II*.

Tabel 5. Hasil Uji *Lavene's Test*

Variabel	Nilai <i>p</i>
Nilai kekuatan otot lengan kelompok I	0.837
Nilai Kekuatan otot lengan kelompok II	0.888
Nilai daya ledak otot lengan kelompok I	0.881
Nilai daya ledak otot lengan kelompok II	0.774

Selisih rerata nilai kekuatan otot lengan pada kelompok I sebelum dan sesudah dilakukan *theraband exercise* sebesar 2.66 dengan standar deviasi 0.866, sedangkan selisih rerata daya ledak otot lengan responden pada kelompok I sebelum dan sesudah latihan sebesar 46.56 dengan standar deviasi 19.230. Hasil perhitungan *paired sample T-Test* pada kedua variabel adalah  $p= 0.001$  ( $p<0,05$ ) yang berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian *Theraband Exercise* terhadap kekuatan dan daya ledak otot lengan.

Tabel 6. Hasil Uji *Paired Sample T-Test* Kelompok I

Variabel	Responden	N	Mean±SD	P
Kekuatan Otot Lengan	Kelompok I	9	2.66±0.866	0.001
Daya Ledak Otot Lengan	Kelompok I	9	46.56±19.230	0.001

Selisih rerata nilai kekuatan otot lengan pada kelompok II sebelum dan sesudah dilakukan *ballistic six exercise* sebesar 3 dengan standar deviasi 0.5, sedangkan selisih rerata daya ledak otot lengan responden pada kelompok II sebelum dan sesudah latihan sebesar 37.77 dengan standar deviasi 30/963. Hasil perhitungan *paired sample T-Test* pada variabel kekuatan otot lengan adalah  $p= 0.001$  ( $p<0,05$ ) dan pada daya ledak otot lengan  $p= 0.006$  ( $p<0,05$ ) yang berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian *Ballistic Six Exercise* terhadap kekuatan dan daya ledak otot lengan.

Tabel 7. Hasil Uji *Paired Sample T-Test* Kelompok II

Variabel	Responden	N	Mean±SD	P
Kekuatan Otot Lengan	Kelompok II	9	3±0.5	0.001
Daya Ledak Otot Lengan	Kelompok II	9	37.77±30.963	0.006

Hasil *Independent Sample T-test* pada nilai kekuatan otot lengan setelah latihan pada kedua kelompok didapatkan hasil nilai  $p=0.450$  ( $p>0.05$ ) dengan nilai *mean difference* sebesar 2 dan *standar error* sebesar 2.582. Selanjutnya hasil *Independent Sample T-test* pada nilai daya ledak otot lengan setelah latihan pada kedua kelompok didapatkan hasil nilai  $p=0.552$  ( $p>0.05$ ) dengan nilai *mean difference* sebesar 21.556 dan *standar error* sebesar 35.473. Dapat disimpulkan bahwa dari kedua hasil tersebut  $H_a$  ditolak dan  $H_0$  diterima, sehingga hipotesis III menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh pemberian *Theraband Exercise* dan *Ballistic Six Exercise* terhadap kekuatan dan daya ledak otot lengan.

Tabel 8. Hasil Uji *Independent Sample T-Test*

Keterangan	MD±SE	p
Nilai post kekuatan otot lengan kelompok I dan II	2±2.582	0.450
Nilai post daya ledak otot lengan kelompok I dan II	21.556±35.473	0.552

### 3.2. Pembahasan

#### 3.2.1 Berdasarkan Usia

Pada penelitian ini ditentukan jumlah sampel berjumlah 18 orang dengan usia responden 10-15 tahun. Saat usia muda, kekuatan dan daya ledak otot cenderung lebih baik karena beberapa alasan utama, diantaranya karena masih dalam masa pertumbuhan dan pengembangan yang mana tubuh mengalami fase aktif dalam membangun massa otot dan mengembangkan kekuatan, kualitas serat otot sedang dalam masa optimal, koordinasi saraf dan motorik yang bagus pada usia muda dalam mengoordinasikan gerakan dan kontraksi otot, serta kondisi umum tubuh pada usia muda yang lebih baik secara keseluruhan, seperti pada sistem kardiovaskular, respirasi, dan metabolisme yang memberikan dukungan yang baik bagi otot untuk berfungsi dengan baik (Rahmi, 2021).

Melatih kekuatan dan daya ledak otot di usia muda memiliki berbagai manfaat penting yang dapat berpengaruh pada perkembangan dan kesehatan individu secara keseluruhan. Beberapa alasan pentingnya untuk melatih kekuatan dan daya ledak otot di usia muda adalah sebagai pembangunan pondasi kesehatan yang mana latihan tersebut tidak hanya memperkuat otot dan tulang, tetapi juga membantu membangun jaringan ikat yang mendukung seperti tendon dan ligament. Selain itu, melatih otot pada usia muda juga membantu pengembangan kekuatan otot, mencegah *sarcopenia* (penurunan massa otot yang terkait dengan penuaan), pengembangan keterampilan motorik yang membutuhkan koordinasi baik antara otot maupun saraf, dan merupakan investasi penting untuk kesehatan dan kualitas hidup jangka panjang (Ramadhani, 2017).

#### 3.2.2 Berdasarkan Jenis Kelamin

Penelitian ini mengambil jenis kelamin responden yakni laki-laki karena berhubungan dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Responden pada penelitian ini merupakan anggota kelas dasar dari PB Pancing Kota Yogyakarta di Kelurahan Banyuraden, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman.

Kekuatan dan daya ledak pada otot dipengaruhi oleh jenis kelamin melalui berbagai faktor fisiologis yang berbeda antara laki-laki dan perempuan. Dalam komposisi tubuh, laki-laki secara umum memiliki proporsi otot yang lebih besar dibandingkan perempuan dalam perbandingan dengan

berat badan total yang disebabkan oleh perbedaan dalam hormon, terutama testosteron yang merupakan hormon pertumbuhan otot dan lebih banyak pada laki-laki. Hormon testosteron meningkatkan sintesis protein otot dan memfasilitasi adaptasi otot terhadap latihan kekuatan, yang berkontribusi pada peningkatan kekuatan dan daya ledak otot (Amin, 2023).

Secara struktur anatomi, laki-laki cenderung memiliki struktur tulang yang lebih besar dan lebih kuat, serta rasio otot-lemak yang berbeda dibandingkan perempuan. Ini memberikan dasar anatomi yang lebih baik untuk pengembangan kekuatan dan daya ledak otot yang lebih besar (Herdadi & Umar, 2018).

Selain itu, ada perbedaan pula dalam jenis dan rasio serat otot antara laki-laki dan perempuan. Laki-laki cenderung memiliki lebih banyak serat otot tipe II (serat otot cepat) daripada perempuan, yang memberi keunggulan dalam daya ledak otot dan kekuatan. Perempuan cenderung memiliki lebih banyak serat otot tipe I (serat otot lambat), yang lebih tahan terhadap kelelahan tetapi memiliki daya ledak yang lebih rendah (Kurniawan & Nasirudin, 2023).

### **3.2.3 Berdasarkan Hasil Pengukuran Kekuatan dan Daya Ledak Otot Lengan**

Berdasarkan hasil latihan yang diberikan kepada 18 orang responden, pengaruh nilai kekuatan dan daya ledak otot lengan pada kelompok I didapatkan rata-rata nilai kekuatan otot lengan sebelum latihan yakni 19 – 33 kg dan rata-rata nilai kekuatan otot lengan setelah diberikan latihan naik menjadi 22 – 36 kg, sedangkan pada pengaruh nilai daya ledak otot lengan pada kelompok I didapatkan rata-rata nilai daya ledak otot lengan sebelum latihan 210 – 420 cm dan rata-rata nilai daya ledak otot lengan setelah diberikan latihan naik menjadi 276 – 470 cm.

Hasil penelitian pengaruh nilai kekuatan dan daya ledak otot lengan pada kelompok II dilihat dari nilai rata-rata sebelum dan sesudah latihan juga mengalami peningkatan. Nilai rata-rata kekuatan otot lengan pada kelompok II didapatkan rata-rata nilai kekuatan otot lengan sebelum latihan yakni 17 – 36 kg dan rata-rata nilai kekuatan otot lengan setelah diberikan latihan naik menjadi 20 – 39 kg, sedangkan pada pengaruh nilai daya ledak otot lengan pada kelompok II didapatkan rata-rata nilai daya ledak otot lengan sebelum latihan 210 – 390 cm dan rata-rata nilai daya ledak otot lengan setelah diberikan latihan naik menjadi 252 – 420 cm.

Berdasarkan hasil dari data peneliti, dengan demikian penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian latihan *theraband exercise* dan *ballistic six exercise* terhadap peningkatan kekuatan dan daya ledak otot lengan pada pemain *badminton*.

### **3.2.4 Berdasarkan Hasil Uji Paired Sample T-Test Kelompok Theraband Exercise**

Rata-rata peningkatan nilai kekuatan otot lengan dengan latihan *theraband exercise* menunjukkan hasil peningkatan sebesar 3 kg dan nilai daya ledak otot lengan sebesar 50 – 66 cm yang mana hal ini terjadi karena latihan *theraband* ini memiliki tujuan utama untuk meningkatkan kekuatan otot, fleksibilitas, dan daya tahan otot. Secara spesifik, latihan dalam penelitian ini ditujukan untuk mengaktifasi otot-otot yang ada di lengan seperti otot *biceps*, *triceps*, *deltoid*, *brachialis*, dan *rotator cuff*. Hasil dari latihan ini secara signifikan dapat meningkatkan kekuatan otot lengan dan meningkatkan sekaligus daya ledak otot lengan.

*Theraband exercise* seperti yang sudah diketahui sebelumnya, merupakan latihan *resistance* dengan beban eksternal atau alat berupa karet. Sifat pegasnya membuat *theraband* ini membantu proses pembentukan otot lebih maksimal. Ketika meregangkan *theraband* tersebut, otot yang terlibat akan berkontraksi kekuatan pada otot sehingga tubuh lebih kencang, dengan meningkatnya kekuatan otot, maka kecepatan juga semakin meningkat dikarenakan gerakan dengan *theraband* ini dilakukan secara cepat dan berulang-ulang sehingga hal ini juga berpengaruh dalam daya ledak otot.

Dalam latihan kekuatan dengan *theraband exercise* ini akan meningkatkan fungsi neuromuskular yang menyebabkan *post-activation potentiation* yaitu peningkatan sementara kerja otot yang merupakan akibat dari kontraksi sebelumnya. Kinerja peningkatan melalui lalu lintas jembatan akan mengakibatkan lebih banyak *cross-bridges* yang terbentuk hingga produksi kekuatan otot meningkat (Behm *et al.*, 2011 dalam Magdalena, 2017).

Kontraksi otot yang terjadi akan meningkatkan besar *level tension* berupa perpanjangan sarkomer otot yang menimbulkan perubahan anatomis, yaitu peningkatan jumlah *myofibril*, peningkatan ukuran *myofibril*. Bersamaan dengan itu, sistem enzim yang menyediakan energi juga akan bertambah. Hal ini terutama terjadi pada peningkatan ATP-PC dan enzim-enzim yang dipakai

untuk glikolisis, yang memungkinkan terjadinya penyediaan energi yang cepat selama kontraksi otot yang kuat dan singkat dan menyebabkan perubahan biokimia otot (Azis, 2019).

Komponen biokimia otot yang mengalami peningkatan, diantaranya konsentrasi kreatin, konsentrasi ATP-PC, dan glikogen. Bertambahnya energi yang dihasilkan oleh otot maka akan berdampak pada peningkatan kemampuan kontraksi otot yang selanjutnya akan meningkatkan kekuatan otot. Dengan peningkatan kemampuan kontraksi otot tersebut, otot memiliki kemampuan untuk kontraksi lebih cepat dan lebih efektif, yang mendukung daya ledak otot.

Hal ini sejalan dengan penelitian Nasution, *et. al* (2023), yang menyatakan bahwa kekuatan dan daya ledak otot itu merupakan dua aspek yang terkait walaupun memiliki karakteristik yang berbeda. Hubungan kekuatan dan daya ledak otot tersebut dijelaskan berdasarkan dasar kekuatan, koordinasi dan kontrol, serta adaptasi fisiologis yang mana jika melakukan latihan kekuatan otot secara signifikan akan mempengaruhi peningkatan dalam daya ledak otot pula.

Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nuryadi, *et. al* (2023), yang mendapatkan hasil bahwa metode latihan dengan *elastic band* yang salah satunya dengan *theraband* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kekuatan otot lengan yang diukur dengan tes *push and pull* pada alat *hand dynamometer*.

Selain itu, berdasarkan hasil dalam penelitian Tirtawirya, *et. al* (2022), didapatkan pula kesimpulan bahwa latihan dengan *resistance band* yang salah satunya dengan *theraband* dapat meningkatkan kekuatan dan daya ledak otot pada lengan yang diukur dengan tes 1RM dan *medicine ball throw*.

### **3.2.5 Berdasarkan Hasil Uji Paired Sample T-Test Kelompok Ballistic Six Exercise**

Pada kelompok II didapatkan nilai peningkatan rata-rata nilai kekuatan dan daya ledak otot sebesar 3 kg dan 42 – 70 cm, hal ini dikarenakan *ballistic six exercise* memiliki tujuan untuk meningkatkan kekuatan otot, daya ledak otot, dan kelincahan otot. Secara spesifik dalam penelitian ini, *ballistic six exercise* ditujukan untuk mengaktivasi otot-otot yang ada di lengan berupa otot *biceps*, *triceps*, *deltoid*, *brachialis*, dan *rotator cuff* yang mana hasil dari latihan ini dapat meningkatkan kekuatan dan daya ledak otot pada lengan.

*Ballistic six exercise* seperti yang telah dipaparkan sebelumnya merupakan salah satu bentuk latihan *plyometric* dengan menggunakan beban eksternal, sehingga mekanisme fisiologisnya tidak jauh berbeda dengan *theraband exercise*. Latihan *ballistic six* ini dilakukan dengan 6 gerakan yang cepat dan intens sehingga dapat diperoleh peningkatan kekuatan sekaligus daya ledak otot.

*Ballistic six exercise* merangsang serat otot tipe II (*fast-twitch*) yang memiliki potensi hipertrofi lebih tinggi dibandingkan serat tipe I (*slow-twitch*), yang mana terjadi mikroskopis kerusakan pada serat otot sehingga meningkatkan aktivasi serat otot cepat, sintesis protein otot, dan kapasitas energi anaerobik (dalam menyimpan dan memanfaatkan energi ATP-PC dan glikogen) untuk merangsang proses perbaikan otot, pertumbuhan otot serta daya tahan otot (Hamza, 2020).

Peningkatan kerja otot karena latihan ini dalam waktu tertentu menyebabkan adaptasi *neuromuscular* dan peningkatan jumlah serta ukuran dari *myofibril* yang mana hal ini berpengaruh dalam perbaikan dan pertumbuhan otot dan menghasilkan peningkatan kekuatan otot. Kemudian, latihan *ballistic six* secara efektif juga dapat meningkatkan daya ledak otot dengan menggabungkan kekuatan dan kecepatan dalam gerakan eksplosif (Mahardika, 2017).

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Mona Ebada (2022), yang mendapatkan hasil bahwa *ballistic six exercise* dapat meningkatkan beberapa variabel performa fisik termasuk kekuatan dan daya ledak otot lengan yang mana variabel kekuatan dan daya ledak otot lengan tersebut diukur dengan *grip dynamometer* dan *medicine ball throw*.

Hal ini juga dikemukakan oleh Elif Turgut (2019) bahwa aktivitas olahraga yang memungkinkan ada aktivitas melempar yang kecepatan awal akan sangat bergantung pada kecepatan dan kontraksi serabut otot, hal ini dapat dicapai dengan latihan *ballistic six exercise*. Selain itu, latihan ini juga dapat melatih aktivasi serat otot tipe cepat yang mana kekuatan dan daya ledak otot dapat dikembangkan dengan memaksimalkan aktivasi otot tipe cepat ini.

### **3.2.6 Berdasarkan Hasil Uji Independent Sample T-Test**

Hasil Peningkatan kekuatan otot lengan pada kelompok I didapatkan rata rata peningkatan sejumlah 3 kg dan peningkatan daya ledak otot lengan sebesar 50 – 66 cm, sedangkan pada



kelompok II didapatkan nilai rata rata peningkatan sejumlah 3 kg dan peningkatan daya ledak otot lengan sebesar 42 – 70 cm yang berarti kedua intervensi sama-sama memiliki pengaruh peningkatan kekuatan dan daya ledak otot lengan namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Hal ini disebabkan kedua latihan tersebut baik *theraband exercise* dan *ballistic six exercise* dapat memiliki kontribusi masing-masing dalam meningkatkan berbagai komponen fisik termasuk kekuatan dan daya ledak otot lengan dengan menggunakan prinsip latihan beban eksternal. Dalam penelitian ini, sesuai dengan berbagai macam gerakan latihan yang ada dalam *theraband exercise* dan *ballistic six exercise*, secara spesifik perkenaan otot lengan yang dilatih adalah otot *biceps*, *triceps*, *deltoid*, *brachialis*, *brachioradialis* dan *rotator cuff*, serta tentunya dari kedua latihan ini juga akan mempengaruhi otot penggerak lengan lainnya seperti otot *pectoralis mayor*, *trapezius*, *latissimus dorsi*, dan *rhomboideus*.

Pada latihan beban atau kekuatan otot seperti *theraband exercise* dan *ballistic six exercise* ini, peningkatan kekuatan otot awalnya disebabkan oleh perbaikan kontrol sistem saraf motorik seperti penyesuaian rekrutmen motor unit, penurunan penghambatan autogen golgi tendon organ, koaktivasi otot agonis dan antagonis serta frekuensi *impuls* motorik yang menuju motor unit. Perubahan struktur dapat terjadi sebagai akibat latihan kekuatan, baik di *neuromuscular junction* maupun di serat otot. Pembesaran otot, atau disebut juga hipertrofi otot dapat terjadi sebagai akibat dari latihan kekuatan otot. Pada otot yang hipertrofi terjadi peningkatan jumlah *myofibril*, filamen *actin* dan *myosin*, sarkoplasma, serta jaringan penunjang lainnya. Peningkatan pembentukan protein yang dipengaruhi oleh *testosteron* diduga sebagai faktor yang mempengaruhi perubahan ini (Narang, *et. al.* 2021).

Akibat latihan daya tahan otot, otot juga akan mengalami sedikit hipertrofi namun adaptasi terbesar terjadi pada proses biokimiawi di dalam otot. Mitokondria otot meningkat jumlahnya, disertai peningkatan jumlah dan aktivitas enzim oksidatif yang ditunjang oleh perubahan struktur lain yang menunjang peningkatan kerja otot seperti peningkatan mikrosirkulasi otot (Azis, 2019).

Secara keseluruhan, baik *theraband exercise* maupun latihan *ballistic six exercise* merupakan jenis latihan dengan beban eksternal yang mana secara fisiologis meningkatkan kekuatan dan daya ledak otot melalui hipertrofi otot, rekrutmen serat otot, adaptasi neural, peningkatan koordinasi intramuscular, adaptasi metabolik, dan proses pemulihan yang efektif, yang mana dengan latihan secara rutin hal tersebut didalam tubuh akan berkembang menjadi peningkatan pada kekuatan dan daya ledak pada otot (Zhou *et al.*, 2023).

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada skripsi yang berjudul “Perbedaan Pengaruh *Theraband Exercise* dan *Ballistic Six Exercise* Terhadap Kekuatan dan Daya Ledak Otot Lengan Pemain *Badminton*” dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ada pengaruh pemberian *theraband exercise* terhadap kekuatan dan daya ledak otot pada pemain *badminton*.
2. Ada pengaruh pemberian *ballistic six exercise* terhadap kekuatan dan daya ledak otot pada pemain *badminton*,
3. Tidak ada perbedaan pengaruh pemberian *theraband exercise* dan *ballistic six exercise* terhadap kekuatan dan daya ledak otot lengan pemain *badminton*.

#### 5. Ucapan terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada pada responden yang telah bersedia untuk menjadi sample dalam penelitian ini. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada Kepala PB Pancing Kota Yogyakarta yang sudah memberikan ijin dan kesempatan bagi penulis untuk mengambil data di persatuan bulu tangkis tersebut, serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

### **Daftar Pustaka**

- Amin, A. S. (2023). *Pengaruh Latihan Theraband dengan Metode Circuit Training Terhadap Kekuatan dan Akurasi Smash Pada Pemain Bulutangkis Di PB Sopan Sopian*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Azis, N. (2019). Pengaruh Latihan 8 Minggu dengan Resistance Band di Periode Khusus Terhadap Power Otot Tungkai Atlet Taekwondo. 1-11.
- Ebada, M. (2022). Effect of Ballistic Six Exercise on Certain Physical Variables and Flat Serve Performance in Tennis for Female Beginners. *Science, Movement and Health*, 22(1), 55-60.
- Hamza, N. (2020). Effect of Accelerated Cyclic Aging on the Ballistic Properties of Composite Solid Propellant. *Journal of Propulsion and Power*, 40(3), 324-336.

- Haryoko, I., & Juliastuti. (2016). Perbedaan Pengaruh Microwave Diathermy dan Theraband Exercise Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Quadricepsfemoris pada Kondisi Osteoarthritis Genu bilateral. *Masker Media*, 4(1), 46-54.
- Herdadi, D. H., & Umar. (2018). Analisis Kondisi Fisik Atlet Bolabasket Padang. *Journal Patriot*, 137-144.
- Jefri, Candrawati, E., & Adi, R. C. (2018). Analisis Faktor Risiko Sport Injury pada Atlet Bulutangkis. 3(1), 175-185.
- Kurniawan, G. P., & Nasirudin, Y. (2023). Pengaruh Latihan Plyometric Terhadap Daya Ledak Otot Tungkai. *Jurnal Fisioterapi dan Kesehatan*, 3(1), 30-36.
- Listanto, B. (2021). *Kontribusi Kekuatan Otot Lengan Terhadap Kemampuan Servis Panjang Bulu Tangkis pada Club PB. Bank Riau Kepri*. Pekanbaru: Universitas Islam Riau.
- Magdalena, A. I. (2017). *Pengaruh Core Stability Exercise Terhadap Risiko Jatuh Pada Lanjut Usia Di Panti Sosial Tresna Werdha Gau Mabaji Gowa*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Mahardika, R. (2017). Pengaruh Latihan Resistance dan Plyometrik Terhadap Kekuatan Otot Tungkai dan Kelincahan pada Pemain Futsal. *Jurnal Unipa Surabaya*, 68(1), 12-25.
- McCausland, C., Sawyer, E., Eovaldi, B., & Varacallo, M. (2023). *Anatomy, Shoulder, and Upper Limb, Shoulder Muscles*. United States: National Library of Medicine.
- Narang, S., Patil, D., Kumar, K., & Phansopkar, P. (2021). Effects of Ballistic Six Exercises and Theraband Exercises on Physical Performance in Badminton Players: A Randomized Controlled Trial. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 15(2), 935-941.
- Nasution, A. I., Nusri, A., Ginting, A. A., & Ratno, P. (2024). Pengaruh Latihan Beban Terhadap Kekuatan Otot tungkai. *Sains Olahraga : Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan*, 8(1), 13-21.
- Priambudi, T. G., & Syaukani, A. A. (2022). Perbedaan Pengaruh Latihan Handgrip & Dumbell Terhadap Peningkatan Kekuatan Genggaman Jari Pada Pemain Bulu Tangkis. *Jurnal Porkes*, 5(1), 23-34.
- Rahmawan, A. T. (2018). Hubungan Antara kekuatan Otot Lengan dan Kekuatan Pergelangan Tangan Terhadap Pukulan Lob dalam Permainan Bulutangkis Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 5 Kediri. *Jurnal Penjaskesrek*, 1-6.
- Rahmi. (2021). Molecular Review: Effects of Physical Exercise in Skeletal Muscle Glucose Uptake. *Sumatra Medical Journal*, 4(1), 1-9.
- Ramadhani, B. (2017). Sumbangan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Kemampuan Servis Panjang Bulutangkis Pada Anak Tunagrahita Ringan. *Jurnal Physical Activity*, 1-10.
- Saputra, S. H., Kusuma, I. J., & Festiawan, R. (2020). Hubungan Tinggi Badan, Panjang Lengan, dan Daya Tahan Otot Lengan Dengan Keterampilan Bermain Bulutangkis. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 9(1), 93-108.
- Sugiarti, P., Charli, L., & Remora, H. (2022). Pengaruh Latihan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Kekuatan Pukulan Lob Bulutangkis pada Peserta Ekstrakurikuler SMP Negeri Selangit Kabupaten Musi Rawas. *Silampari Journal Sport*, 2(3), 94-100.
- Turgut, E., Colakoglu, F., & Baltaci, G. (2017). Ballistic Six Upper Extremity Plyometric Training for the Pediatric Volleyball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(5).
- WHO. (2015). *Kasus Cidera Olahraga*. Dipetik November 19, 2023, dari Cidera Bulutangkis: <http://www.who.com/sport/>
- Yapici-Oksuzoglu, A. (2020). The Effect of Theraband Training on Respiratory Parameters, Upper Extremity Muscle Strength and Swimming Performance. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 316-321.
- Zhou, X., Imai, K., Chen, Z., & Liu, X. (2023). The Characteristics of Badminton-Related Pain in Pre Adolescent and Adolescent Badminton Players. *10(9)*.