



# EFEKTIFITAS PLIOMETRIK PUSH UP UNTUK MENINGKATKAN DAYA LEDAK OTOT LENGAN (STUDI KUASI EKSPERIMEN PADA ANGGOTA TIM MATADOR VOLLEYBALL CLUB)

Ganesa Puput Dinda Kurniawan<sup>1</sup>, Ahmad Syakib<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Poltekkes Kemenkes Jakarta III  
E-mail: [ganesakurniawan@gmail.com](mailto:ganesakurniawan@gmail.com)

## Abstract

**Background:** Muscular power is a person's ability to use the maximum strength deployed in the shortest possible time. In this case, it is stated that muscle power = strength (force) X speed (velocity). Plyometrics is a practical exercise in increasing explosive muscle power (power). Because in this exercise, the stretch reflex in the muscles is repeated to produce an explosive reaction. The conscious and unconscious movement processes involved in plyometrics are the so-called stretch reflex, also called the spindle reflex or myotatic reflex (spindle reflex or myotatic reflex). The tools or devices for the 4-axis reflex and the stretch reflex are the main components of the overall control of the nervous system for body movement (Radcliffe & Farentinos, 2002). **Objective:** To determine the effectiveness of plyometric push-up exercises on arm muscle explosive power at the Matador Volleyball Club. **Results:** The analysis results for the plyometric push-up group got a p-value = 0.000 (<0.05). In contrast, the results for the conventional push-up group got a p-value = 0.000 (<0.05), and based on the results of the difference test, a p-value of 0.000 was obtained. <0.05 **Conclusion:** There is a difference in the effect between the intervention of the two treatment groups. Plyometric push-up exercises are more effective than conventional push-up exercises in increasing arm muscle explosive power in members of the Matador Volley Ball Team.

Keywords: Power, Plyometrik, push up

## Abstrak

**Latar belakang:** Daya ledak otot (muscular power) adalah kemampuan seseorang untuk mempergunakan kekuatan maksimum yang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya. Dalam hal ini dinyatakan bahwa daya otot = kekuatan (force) X kecepatan (velocity). Pliometrik sendiri merupakan sebuah latihan yang efektif dalam peningkatan daya ledak otot (*power*). Karena dalam latihan ini reflek regang pada otot dilakukan berulang-ulang untuk menghasilkan reaksi yang eksplosif. Pada dasarnya proses gerak sadar maupun tak sadar yang terlibat dalam pliometrik adalah apa yang disebut reflek peregangan (*stretch reflex*), juga disebut reflek *spindle* atau reflek miotatik (*spindle reflex or myotatic reflex*). Alat-alat atau perangkat reflek 4 poros dan reflek peregangan itu merupakan komponen-komponen utama dari kontrol keseluruhan sistem saraf terhadap gerakan tubuh (Radcliffe & Farentinos, 2002). **Tujuan:** Untuk mengetahui efektifitas latihan pliometrik push up terhadap daya ledak otot lengan di Matador Volleyball Club. **Hasil:** Hasil analisis untuk kelompok plyometric push up mendapatkan p value = 0,000 (<0,05), sedangkan hasil analisis untuk kelompok konvensional push up mendapatkan p value = 0,000 (<0,05) dan berdasarkan hasil uji beda selisih didapatkan p value 0,000 < 0,05. **Kesimpulan:** Terdapat perbedaan pengaruh antara intervensi kedua kelompok perlakuan tersebut yaitu pemberian latihan pliometrik push up lebih efektif dibandingkan dengan latihan push up konvensional terhadap peningkatan daya ledak otot lengan pada anggota Tim Bola Volly Matador.

Kata kunci: Daya Ledak Otot, Power, Plyometrik, push up

## PENDAHULUAN

Tuntutan hidup pada saat ini telah mendorong setiap orang untuk bekerja lebih keras agar kebutuhan hidupnya terpenuhi, terlebih seorang fisioterapis. Maka dari itu seseorang harus memiliki kebugaran tubuh yang baik. Karena kebugaran sendiri merupakan kemampuan untuk melakukan kegiatan atau pekerjaan sehari-hari dan adaptasi terhadap pembebanan fisik tanpa menimbulkan kelelahan yang berlebihan dan masih mempunyai cadangan tenaga untuk menikmati waktu senggang maupun pekerjaan yang mendadak serta bebas dari penyakit.

Menurut Neiman (2001) komponen kebugaran jasmani sendiri yang berkaitan dengan kapasitas fisik seseorang diantaranya adalah kebugaran kardiopulmonal, komposisi tubuh, dan kebugaran muskuloskeletal (termasuk kekuatan, daya tahan, kelenturan dan daya ledak otot).

Kebugaran muskuloskeletal sendiri sangat dibutuhkan oleh seorang fisioterapis untuk melakukan manual terapi. Salah satu komponen kebugaran muskuloskeletal sendiri adalah daya ledak otot. Menurut Lahinja (2019) daya ledak otot (muscular power) adalah kemampuan seseorang untuk mempergunakan kekuatan maksimum yang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya. Dalam hal ini dinyatakan bahwa daya ledak = kekuatan (force) X kecepatan (velocity)

Menurut Lubis (2012) untuk menghasilkan daya ledak otot dapat dikembangkan dengan berbagai metode latihan. Pada fase kekuatan maksimum metode yang sering digunakan oleh pelatih adalah maximum load method (isotonic), isometric method, isokinetic method dan eccentric method, maxex training saat ini berkembang metode latihan yang dikenal dengan pliometrik.

Pliometrik sendiri merupakan sebuah latihan yang efektif dalam peningkatan daya ledak otot (power). Karena dalam latihan ini reflek regang pada otot dilakukan berulang-ulang untuk menghasilkan reaksi yang eksplosif. Pada dasarnya proses gerak sadar maupun tak sadar yang terlibat dalam pliometrik adalah apa yang disebut reflek peregangan (stretch reflex), juga disebut reflek spindle atau reflek miotatik (spindle reflex or myotatic reflex). Alat-alat atau perangkat reflek 4 poros dan reflek peregangan itu merupakan komponen-komponen utama dari kontrol keseluruhan sistem saraf terhadap gerakan tubuh (Radcliffe & Farentinos, 2002).

Selain pliometrik latihan beban sering juga digunakan dalam peningkatan power. Latihan beban (weight training) adalah latihan yang dilakukan secara sistematis dengan menggunakan beban sebagai alat untuk menambah kekuatan otot guna memperbaiki kebugaran, kondisi fisik, mencegah terjadinya cedera atau untuk tujuan kesehatan. Latihan beban dapat dilakukan dengan menggunakan beban dari berat badan sendiri (beban dalam) atau menggunakan beban luar yaitu beban bebas (free weight) seperti dumbell, barbell, atau mesin beban (gym machine). Bentuk latihan yang menggunakan beban dalam yang paling banyak digunakan seperti chin-up, push-up, sit-up, ataupun back-up (Suharjana, 2007).

Latihan Push up adalah bentuk latihan yang menggunakan kekuatan otot lengan dengan beban diri sendiri (Lehman, 2008). Latihan push up sangat efektif dalam peningkatan kekuatan otot lengan, dan dengan peningkatan kekuatan otot lengan secara langsung akan meningkatkan power dari lengan, karena power sendiri merupakan kemampuan seseorang untuk mempergunakan kekuatan maksimum yang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya.

Berdasarkan hal inilah peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul “EFEKTIFITAS PLIOMETRIK PUSH UP UNTUK MENINGKATKAN DAYA LEDAK OTOT LENGAN”, untuk mengetahui perbedaan pengaruh latihan pliometrik *push up* dengan latihan konvensional dalam peningkatan daya ledak otot lengan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan two group pre and post test design. Dalam penelitian ini digunakan dua kelompok pada kelompok pertama diberikan latihan pliometrik push up sebanyak 3 kali latihan setiap minggu selama 6 minggu, dan pada kelompok kedua mendapatkan perlakuan konvensional push up dengan dosis yang sama sebagaimana kelompok pertama.

Penelitian ini akan dilaksanakan di Matador Volleyball Club, Klub ini berlokasi di GOR Sidomulyo, Taman Wiladatika Cibubur, Jl. Jambore No.1, Cibubur, Ciracas, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, pada bulan April sampai dengan Juni 2021.

Populasi dalam penelitian ini adalah anggota tim volley di Matador Volleyball Club sebanyak 40 orang. Teknik sample penelitian adalah menggunakan purposive sampling dimana pengambilan sampel dilakukan berdasarkan pertimbangan tertentu yaitu memenuhi kriteria inklusi. Pembagian kelompok sample pada penelitian ini adalah dengan MSOP (*Matched Subject Ordinal Pairing*) berdasarkan ranking dari hasil pretest dengan vertical jump test sebelum dilakukan eksperimen dengan pemberian perlakuan (treatment). Besar sample yang diperlukan dalam penelitian ini menggunakan rumus lameshow dan didapatkan jumlah sampel sebanyak 14 orang pada tiap grup dengan total 28 orang.

Subyek penelitian adalah Anggota Matador Volleyball Club yang memenuhi kriteria inklusi sebagai berikut: (1) usia 13-15 tahun, (2) Anggota Matador Volleyball Club (3) Bersedia menjadi responden dan dapat mengikuti program yang telah ditentukan.

Sedangkan kriteria eksklusi adalah sebagai berikut: (1) adanya cedera pada anggota gerak atas, (2) adanya keterbatasan LGS pada sendi bahu, sendi siku, dan sendi pergelangan tangan, (3) adanya nyeri pada AGA dan AGB, (4) masih dalam masa pengobatan atau pemulihan dari sakit (4) tidak sedang menjadi subyek penelitian lainnya terkait dengan latihan terhadap anggota gerak atas.

Kriteria drop out adalah (1) Subyek tidak mengikuti perlakuan, maksimal sebanyak 2 kali berturut atau berselang, (2) subyek tidak mengikuti post test. Variabel penelitian terdiri dari (1) variabel bebas yaitu latihan pliometrik push up dan konvensional push up, (2) variabel terikat yaitu daya ledak otot lengan yang diukur dengan *Medicine Ball Put Test*.

## HASIL PENELITIAN

### Analisis Univariat

#### a. Usia

Berdasarkan hasil analisa data yang dilakukan, maka didapatkan usia sampel penelitian sebagai berikut :

**Tabel 1** Distribusi Frekuensi Subjek Menurut Usia Kelompok Latihan Pliometrik *Push Up* dan *Push Up* Konvensional

Usia	Latihan Pliometrik <i>Push Up</i>		Latihan <i>Push Up</i> Konvensional	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%
12	1	7,1%	5	35,7%
13	5	35,7%	5	35,7%
14	3	21,4%	2	14,3%
15	4	28,6%	1	7,1%
16	0	0%	0	0%
17	1	7,1%	1	7,1%
<b>Total</b>	14	100%	14	100%

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa distribusi frekuensi kelompok Latihan Pliometrik *Push Up* terbanyak pada usia 13 tahun dengan persentase 35,7%, lalu diikuti oleh usia 15 tahun

dengan persentase 28,6%, usia 14 tahun dengan persentase 21,4%, serta usia 12 dan 17 dengan persentase 7,1%. Kemudian distribusi frekuensi pada kelompok Latihan *Push Up* Konvensional terbanyak pada usia 12 dan 13 tahun dengan persentase 35,7%, lalu diikuti oleh usia 14 tahun dengan persentase 14,3%, dan usia 15 dan 17 tahun dengan persentase 7,1%.

b. Tinggi Badan

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, maka didapatkan tinggi badan sampel penelitian sebagai berikut :

**Tabel 2** Distribusi Frekuensi Subjek Menurut Tinggi Badan Kelompok Latihan Pliometrik *Push Up* dan *Push Up* Konvensional

Tinggi Badan	Latihan Pliometrik <i>Push Up</i>		Latihan <i>Push Up</i> Konvensional	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%
155-158	4	28,6%	5	35,7%
159-162	5	35,7%	4	28,6%
163-166	2	14,3%	1	7,1%
167-170	3	21,4%	4	28,6%
<b>Total</b>	14	100%	14	100%

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa distribusi frekuensi kelompok Latihan Pliometrik *Push Up* terbanyak pada rentang tinggi badan 159-162 cm dengan persentase 35,7%, lalu diikuti oleh rentang tinggi badan 155-158 cm dengan persentase 28,6%, dan rentang tinggi badan 167-170 cm dengan persentase 21,4%, serta rentang tinggi badan 163-166 dengan persentase 14,3%. Kemudian distribusi frekuensi pada kelompok Latihan *Push Up* Konvensional terbanyak pada rentang tinggi badan 155-158 cm dengan persentase 35,7%, lalu diikuti oleh rentang tinggi badan 159-162 cm dan 167-170 cm dengan persentase 28,6%, serta rentang tinggi badan 163-166 cm dengan persentase 7,1%.

c. Berat Badan

Berdasarkan hasil analisa data yang dilakukan, maka didapatkan berat badan sampel penelitian sebagai berikut :

**Tabel 3** Distribusi Frekuensi Subjek Menurut Berat Badan Kelompok Latihan Pliometrik *Push Up* dan *Push Up* Konvensional

Berat Badan	Latihan Pliometrik <i>Push Up</i>		Latihan <i>Push Up</i> Konvensional	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%
40-45	2	14,3%	6	42,9%
46-50	3	21,4%	3	21,4%
51-55	5	35,7%	2	14,3%
56-60	3	21,4%	1	7,1%
61-65	1	7,1	2	14,3%
<b>Total</b>	14	100%	14	100%

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa distribusi frekuensi kelompok Latihan Pliometrik *Push Up* terbanyak pada rentang berat badan 51-55 kg dengan persentase 35,7%, lalu diikuti oleh rentang berat badan 46-50 kg dan 56-60 kg dengan persentase 21,4%, rentang badan badan 40-45 kg dengan persentase 14,3%, serta rentang berat badan 61-65 kg dengan persentase 7,1%. Kemudian distribusi frekuensi pada kelompok Latihan *Push Up* Konvensional terbanyak pada rentang berat badan 40-45 kg dengan persentase 42,9%, lalu diikuti oleh rentang berat badan 46-50 kg dengan persentase 21,4%, rentang berat badan 51-55 kg dan 61-65 kg memiliki sama dengan persentase 14,3%, serta rentang berat badan 56-60kg dengan persentase 7,1%.

d. Daya Ledak Otot Lengan

1) Rerata Hasil Pengukuran *Two Medicine Ball Put Test* Sebelum, Sesudah, dan Selisih Perlakuan Kelompok Latihan Pliometrik *Push Up*

**Tabel 4** Nilai Rerata Hasil Pengukuran *Two Medicine Ball Put Test* Sebelum, Sesudah, dan Selisih Pada Kelompok Latihan Pliometrik *Push Up*

Daya Ledak Otot Lengan	Mean	Standar Deviasi	Min-Max
Sebelum	2,43	0,195	2,1-2,8
Sesudah	3,10	0,207	2,8-3,6
Selisih	0,66	0,094	0,50-0,80

Berdasarkan tabel 4 hasil rerata daya ledak otot lengan pada kelompok Latihan Pliometrik *Push Up* sebelum diberikan perlakuan sebesar 2,43 m dengan nilai standar deviasi 0,195. Nilai daya ledak otot minimal dan maksimal adalah 2,1 m – 2,8 m. Sedangkan untuk rerata daya ledak otot sesudah diberikan perlakuan sebesar 3,1 m dengan nilai standar deviasi 0,207 serta nilai minimal dan maksimal adalah 2,8 m – 3,6 m.

Setelah dilakukan pengukuran sebelum dan sesudah diberikan perlakuan maka didapatkan selisih rerata daya ledak otot lengan sebesar 0,66 m dengan nilai standar deviasi 0,094 serta nilai minimal dan maksimal adalah 0,50 m – 0,80 m.

2) Rerata Hasil Pengukuran *Two Medicine Ball Put Test* Sebelum, Sesudah, dan Selisih Perlakuan Kelompok Latihan *Push Up* Konvensional

**Tabel 5** Nilai Rerata Hasil Pengukuran *Two Medicine Ball Put Test* Sebelum, Sesudah, dan Selisih Pada Kelompok Latihan *Push Up* Konvensional

Daya Ledak Otot Lengan	Mean	Standar Deviasi	Min-Max
Sebelum	2,44	0,256	2,0-2,8
Sesudah	2,90	0,277	2,5-3,5
Selisih	0,46	0,149	0,30-0,80

Berdasarkan tabel 5 hasil rerata daya ledak otot lengan pada kelompok Latihan *Push Up* Konvensional sebelum diberikan perlakuan sebesar 2,44 m dengan nilai standar deviasi 0,256. Nilai daya ledak otot minimal dan maksimal adalah 2,0 m – 2,8 m. Sedangkan untuk rerata daya ledak otot sesudah diberikan perlakuan sebesar 2,9 m dengan nilai standar deviasi 0,277 serta nilai minimal dan maksimal adalah 2,5 m – 3,5 m.

Setelah dilakukan pengukuran sebelum dan sesudah diberikan perlakuan maka didapatkan selisih rerata daya ledak otot lengan sebesar 0,46 m dengan nilai standar deviasi 0,149 serta nilai minimal dan maksimal adalah 0,30 m – 0,80 m.

**Analisa Bivariat**

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan sebagai awal perhitungan dalam analisa data untuk mengetahui distribusi normal atau tidaknya pada suatu data. Sebelum menentukan uji statistik yang akan dilakukan, maka, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data tes sebelum dan sesudah diberikan intervensi. Pada penelitian ini uji normalitas yang digunakan yaitu *Shapiro-Wilk Test*.

**Tabel 6** Hasil Uji Normalitas Data Sebelum, Sesudah, dan Selisih Perlakuan Kelompok Latihan Pliometrik *Push Up* dan Latihan *Push Up* Konvensional

Kelompok Perlakuan	Kelompok Data	<i>Shapiro-Wilk</i>		Keterangan
		<i>p-value/Sig (2-tailed)</i>		
Latihan Pliometrik <i>Push Up</i>	Sebelum	0,979		Normal
	Sesudah	0,304		Normal
	Selisih	0,210		Normal
Latihan <i>Push Up</i> Konvensional	Sebelum	0,584		Normal
	Sesudah	0,614		Normal
	Selisih	0,350		Normal

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan hasil uji normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk* diperoleh hasil  $p\text{-value} > \alpha$  (0,05) pada setiap kelompok data dan dapat dinyatakan bahwa distribusi populasi penelitian ini bersifat normal, dengan demikian uji beda pada analisa bivariat selanjutnya yang akan digunakan yaitu *Paired Sample T-test*.

b. Uji *Paired T-test*

Distribusi perbedaan daya ledak otot lengan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan Latihan Pliometrik *Push Up* dan Latihan *Push Up* Konvensional dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 7** Hasil Uji *Paired T-test* Pengukuran Daya Ledak Otot dengan *Two Medicine Ball Put Test* pada Perlakuan Kelompok Latihan Pliometrik *Push Up*

Latihan Pliometrik <i>Push Up</i>	<i>Paired Sample T-test</i>		<i>p-value/sig (2-tailed)</i>	Keterangan
	Mean	SD		
Sebelum	2,43	0,195	0,000	Ada Pengaruh
Sesudah	3,10	0,207		
Selisih	0,66	0,094		

Berdasarkan tabel 7 menunjukkan bahwa hasil dari uji *paired sample t-test* didapatkan nilai *two medicine ball put test* responden sebelum dan sesudah dengan selisih rerata sebesar 0,66 m, standar deviasi 0,094 didapatkan juga hasil  $p\text{-value} = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh Latihan Pliometrik *Push Up* terhadap peningkatan daya ledak otot lengan.

**Tabel 8** Hasil Uji *Paired T-test* Pengukuran Daya Ledak Otot dengan *Two Medicine Ball Put Test* pada Perlakuan Kelompok Latihan *Push Up* Konvensional

Latihan <i>Push Up</i> Konvensional	<i>Paired Sample T-test</i>		<i>p-value/sig (2-tailed)</i>	Keterangan
	Mean	SD		
Sebelum	2,44	0,256	0,000	Ada Pengaruh
Sesudah	2,90	0,277		
Selisih	0,46	0,149		

Berdasarkan tabel 8 menunjukkan bahwa hasil dari uji *paired sample t-test* didapatkan nilai *two medicine ball put test* responden sebelum dan sesudah dengan selisih rerata sebesar 0,46 m, standar deviasi 0,149 didapatkan juga hasil  $p\text{-value} = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh Latihan *Push Up* Konvensional terhadap peningkatan daya ledak otot lengan.

c. Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas digunakan data *pre-test* dari kedua kelompok statistik yakni kelompok latihan pliometrik *push up* dan kelompok Latihan *push up* konvensional ditampilkan dalam tabel berikut :

**Tabel 9** Hasil Uji Homogenitas Kelompok Latihan Pliometrik *Push Up* dan Latihan *Push Up* Konvensional

Lavene's Test	
F	p-value
1,638	0,212

Berdasarkan tabel 9 hasil uji homogenitas dengan *Lavene's test* menunjukkan bahwa varian data sebesar 0,212 sehingga data homogen ( $p\ value > 0,05$ ). Setelah data dipastikan homogen, lalu di uji dengan *Independent T-test*.

d. Uji *Independent T-Test*

Hasil uji *Independent T-test* selisih antara kedua kelompok statistik yakni kelompok latihan pliometrik *push up* dan kelompok Latihan *push up* konvensional ditampilkan dalam tabel berikut :

**Tabel 10** Hasil Selisih Rerata Kedua Kelompok dengan Uji *Independent T-test*

	<i>Independent T-Test</i>				Keterangan
	Mean	SD	T	P	
<b>Latihan Pliometrik Push Up</b>	0,66 m	0,094	4,299	0,000	Ada perbedaan selisih rerata
<b>Latihan Push Up Konvensional</b>	0,46 m	0,149			

Berdasarkan tabel 10 menyatakan bahwa hasil uji *Independent T-test* selisih daya ledak otot lengan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada kelompok Latihan pliometrik *push up* didapatkan nilai rerata selisihnya sebesar 0,66 m dan standar deviasi 0,094, kemudian pada kelompok Latihan *push up* konvensional dengan selisih nilai daya ledak otot lengan sebesar 0,46 m dan standar deviasi 0,149. Pada keterangan hasil  $p\ value/sig\ (2-tailed)$  memiliki nilai sebesar 0,000 sehingga  $p\ value < 0,05$  maka perbedaan selisih rerata antara kedua kelompok tersebut. Kelompok Latihan pliometrik *push up* memiliki perubahan yang lebih signifikan dibandingkan dengan kelompok *push up* konvensional. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa latihan pliometrik *push up* lebih efektif meningkatkan daya ledak otot lengan.

**Pembahasan**

Berdasarkan hasil uji statistik paired sample t-test pada penelitian ini didapatkan daya ledak otot lengan sebelum perlakuan 2,43 m dan setelah perlakuan 3,10 m. Dengan hasil p-value adalah 0,000 ( $p < 0,05$ ) yang berarti terdapat pengaruh pada pemberian Latihan Pliometrik Push Up terhadap peningkatan daya ledak otot lengan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Subramani, 2019) dalam jurnal yang berjudul "Influence of Plyo Push Up Exercise on Shoulder Strength And Explosive Power Among Sports Participants" terdapat peningkatan kemampuan kekuatan dan daya ledak otot shoulder diukur dengan seated medicine ball throw (4kg) didapatkan pre mean (3,46) dan post mean (4,25) nilai signifikansi  $p < 0,05$  hal ini karena latihan ini fokus pada pembelajaran untuk perpindahan dari perpanjangan otot ke kontraksi secara cepat atau "eksplorisif", sebagai contoh dalam gerakan chest passing dan juming. Latihan Pliometrik melibatkan beban eksentrik secara cepat dan kuat untuk menghasilkan gaya konsentrik, juga dikenal sebagai stretch-shorthening cycle (SSC). Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh (Kumar et al., 2015) menjelaskan bahwa hasil studi pelatihan plyometric training memiliki manfaat untuk meningkatkan kinerja yang terkait dengan faktor penting terhadap produksi kekuatan dan laju pengembangan kekuatan dalam program pelatihan plyometrics push-up. Saat otot diregangkan dengan cepat dan kemudian mengalami tekanan yang kuat saat gaya konsentris serta terdapat penambahan gaya dari energy elastic dan terfasilitasi kontraksi otot karena stretch reflex. Peningkatan produksi kekuatan karena stretch reflex berbanding lurus dengan kecepatan regangan daripada jumlah peregangan yang diterapkan

pada otot. Menurut (Kawakami et al., 2002) bahwa perubahan panjang otot yang tertahan karena peningkatan aktivitas selama fase peregangan kompleks tendon otot, meningkatkan perubahan panjang tendon dalam kaitannya dengan panjang kompleks tendon otot. Mekanisme ini telah ditunjukkan sebagai salah satu dimana otot dapat mengarahkan kekuatan besar selama gerakan dengan memungkinkan tendon untuk menyimpan dan menggunakan kembali banyak energy elastic. Berdasarkan hasil uji statistik paired sample t-test pada penelitian ini didapatkan daya ledak otot lengan sebelum perlakuan 2,44 m dan setelah perlakuan 2,90 m. Dengan hasil p-value adalah 0,000 ( $p < 0,05$ ) yang berarti terdapat pengaruh pada pemberian Latihan Push Up Konvensional terhadap peningkatan daya ledak otot lengan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Khumaidah & Nurrochmah, 2020) dalam jurnal yang berjudul “The Effectiveness of Push Up Training For Improving the Power of Arm Muscle Among the Participants of Sports Extracurricular Activities” terdapat peningkatan arm muscle power diukur dengan throwing medicine ball without starting position didapatkan selisih pre-post test 101,06 cm serta nilai signifikansi ( $\text{sig. } t < \alpha = 0,05$ ) hal ini karena Latihan Push Up merupakan salah satu bentuk latihan kekuatan otot dengan menggunakan beban berat badan (calisthenics), artinya kedua lengan menopang berat beban tubuh. Apabila dilakukan secara terus-menerus dan terprogram maka akan berdampak pada perubahan kekuatan otot. Peningkatan kekuatan otot dikarenakan perubahan fisiologis yang terjadi pada sistem neuromuskular, perubahan tersebut akan menjadi muscle hypertrophy yang disebabkan oleh penambahan serat otot yang didapatkan dari latihan. Latihan push up salah satu bentuk latihan aerobik yang bertujuan untuk memperkuat otot biceps serta triceps pada lengan.

Berdasarkan uji independent t-test menunjukkan jika hasil p-value = 0,000 < 0,05 dan didapatkan rerata selisih dari peningkatan daya ledak otot lengan pada perlakuan kelompok latihan pliometrik push up adalah 0,66 m sedangkan pada kelompok perlakuan latihan push up konvensional adalah 0,46 m. Selisih rerata peningkatan daya ledak otot lengan pada kedua kelompok tersebut menunjukkan bahwa kelompok dengan perlakuan latihan pliometrik push up lebih efektif dibandingkan dengan kelompok latihan push up konvensional. Hal ini sejalan dalam penelitian dari (Kumar et al., 2015) dengan judul “Comparision of Dynamic Push Up Training and Plyometrics Push Up Training on Upper Body Performance Test in Cricket Player” menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap peningkatan performa pada upper body dengan diberikan plyometrics push up training. Hal ini terjadi karena kedua latihan merupakan latihan resistensi yang berbeda dalam menghasilkan adaptasi neuromuskular secara spesifik tergantung dalam jenis rangsangan yang diterapkan pada sistem neuromuskular terkait hal jenis aksi otot, pola gerakan, besar dan lajunya produksi kekuatan (peak torque), kecepatan gerakan, dan jangkauan gerakan. Dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan free body weight daripada isokinetik yang diatur dengan kecepatan peralatannya, sehingga kecepatan setiap angkat dapat bervariasi tergantung pengulangan yang dilakukan oleh berat badan orang itu sendiri dipercepat secara maksimal selama fase gerakan keatas dari latihan push up pliometrik. Sedangkan latihan push up konvensional sebagai latihan close chain melibatkan gerakan ketika segmen distal fixed, berat badan didukung oleh ekstremitas sebagai resistensi eksternal yang cukup besar, ini menunjukkan bahwa dynamic push up hanya meningkatkan daya dan kekuatan pada otot-otot lengan. Beberapa penelitian lain bahwa latihan isotonik cocok untuk meningkatkan daya tahan otot. Dengan demikian peningkatan daya ledak otot diperlukan untuk meningkatkan kemampuan lompatan dan lemparan yang baik dalam gerakan chest pass ball dalam olahraga basket (Vossen et al., 2000).

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan uji statistik yang dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Daya ledak otot lengan subjek penelitian sebelum diberikan latihan pliometrik *push up* adalah 2,43 m sedangkan setelah perlakuan adalah 3.10 m yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan rerata sebesar  $p\ value = 0,000 (<0,05)$  menunjukkan terdapat pengaruh pemberian latihan pliometrik *push up* terhadap peningkatan daya ledak otot lengan pada anggota Tim Bola Volly Matador
2. Daya ledak otot lengan subjek penelitian sebelum diberikan latihan *push up* konvensional adalah 2,44 m sedangkan setelah perlakuan adalah 2.90 m yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan rerata sebesar  $p\ value = 0,000 (<0,05)$  menunjukkan terdapat pengaruh pemberian latihan *push up* konvensional terhadap peningkatan daya ledak otot lengan pada anggota Tim Bola Volly Matador.
3. Hasil selisih kelompok latihan pliometrik *push up* sebesar 0,66 m sedangkan selisih kelompok latihan *push up* konvensional sebesar 0,46 m. berdasarkan hasil uji beda rata-rata didapatkan  $p\ value\ 0,000 < 0,05$  yang berarti ada perbedaan pengaruh antara intervensi kedua kelompok perlakuan tersebut yaitu pemberian latihan pliometrik *push up* lebih efektif dibandingkan dengan latihan *push up* konvensional terhadap peningkatan daya ledak otot lengan pada anggota Tim Bola Volly Matador.
4. Latihan Pliometrik *Push Up* terbukti dapat meningkatkan daya ledak otot dengan adanya gerakan perpindahan dari perpanjangan otot ke kontraksi secara cepat atau “eksploris”, sehingga sangat tepat digunakan pada anggota klub volly dalam komponen gerakan *jumping* dan *smashing*.

## References

- Kawakami, Y., Muraoka, T., Ito, S., Kanehisa, H., & Fukunaga, T. (2002). In vivo muscle fibre behaviour during counter-movement exercise in humans reveals a significant role for tendon elasticity. *Journal of Physiology*, 540(2), 635–646. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2001.013459>
- Khumaidah, & Nurrochmah, S. (2020). The Effectiveness of Push Up Training for Improving the Power of Arm Muscle Among the Participants of Sports Extracurricular Activities. *Advances in Health Sciences Research*, 29(Icssh 2019), 70–73. <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.201107.018>
- Kumar, P., Vishen, S., & Sen, S. (2015). Comparison of dynamic push- up training and plyometric push-up training on upper body performance test in cricket Player. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 2(1), 199–203.
- Lahinda, J., & Nugroho, A. I. (2019). Kontribusi Daya Ledak Otot Tungkai, Kelentukan Togok Belakang Dengan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Kemampuan Jump Service. *Musamus Journal of Physical Education and Sport (MJPEs)*, 2(01), 33-42.
- Lehman, G. J., Gilas, D., & Patel, U. (2008). An unstable support surface does not increase scapulothoracic stabilizing muscle activity during push up and push up plus exercises. *Manual therapy*, 13(6), 500-506.
- Lubis, R. H. (2012). PERBEDAAN PENGARUH LATIHAN RENANG JARAK 25 METER DENGAN LATIHAN RENANG JARAK 50 METER TERHADAP KECEPATAN

RENANG GAYA DADA 50 METER PADA ATLET PUTERA USIA 10-12 TAHUN, KLUB RENANG BINA TIRTA MEDAN TAHUN 2012 (Doctoral dissertation, UNIMED).

- Neiman, D. (2001). Dose exercise alters immune function and respiratory infection. *President's Council on Physiology Fitness and Sports*, 3, 1-8
- Radcliffe, J. C., & Farentinos, R. C. (2002). *Pliometrik untuk Meningkatkan Power*. Terjemahan M. Furqon H. dan Muchsin Doewes. Surakarta: Program Studi Ilmu Keolahragaan, Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret.
- Subramani, A. (2019). Influence of Plyo Push Up Exercise on Shoulder Strength and Explosive Power Among Sport Participants. *International Journal of Creative Research Thoughts*, 6(November), 514–518.
- Suharjana, S. (2007). Pembelajaran Melalui Observasi Untuk Mengembangkan Keterampilan Fisik Dan Tanggapan Psikologis Dalam Olahraga. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 1(1).
- Vossen, J. F., Kramer, J. E., Burke, D. G., & Vossen, D. P. (2000). Comparison of Dynamic Push-Up Training and Plyometric Push-Up Training on Upper-Body Power and Strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(3), 248–253. <https://doi.org/10.1519/00124278-200008000-00002>