

Pengaruh Latihan *Plyometric Standing Long Jump With Hurdle Hop* dan *Wave Squat* terhadap *Power* dan Kekuatan Otot Tungkai

Deni Setiawan Hakim^{1*}, Hari Setijono², Nining W. Kusnanik³

^{1,2,3} Pendidikan Olahraga, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

*Corresponding author: denokremajamasjid@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis (1) pengaruh latihan *plyometric standing long jump with hurdle hop* terhadap peningkatan *power* otot tungkai, (2) pengaruh latihan *plyometric standing long jump with hurdle hop* terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai, (3) pengaruh latihan *plyometric wave squat* terhadap peningkatan *power* otot tungkai, (4) pengaruh latihan *plyometric wave squat* terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai, (5) perbedaan antara latihan *plyometric standing long jump with hurdle hop* dan *wave squat* terhadap peningkatan *power* otot tungkai dan (6) perbedaan antara latihan *plyometric standing long jump with hurdle hop* dan *wave squat* terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai. Sasaran penelitian ini merupakan seluruh siswa putra yang mengikuti ekstrakurikuler bolavoli di MAN Mojoagung sebanyak 36 orang. Penelitian ini menggunakan kelompok kontrol dan *pretest-posttest*. Dalam desain penelitian ini terdapat tiga kelompok, yaitu dua kelompok eksperimen dan satu kelompok kontrol. Proses pengambilan data dilakukan dengan tes kekuatan otot tungkai yang menggunakan alat tes *back and leg dynamometer*. Sedangkan untuk mengukur *power* otot tungkai menggunakan alat *jump DF*. Selanjutnya data hasil penelitian dianalisis menggunakan SPSS 20.0. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa kelompok *plyometric standing long jump with hurdle hop* memberikan pengaruh 2,3% terhadap peningkatan *power* otot tungkai dan 8,2% terhadap kekuatan otot tungkai. Kelompok *plyometric wave squat* memberikan pengaruh sebesar 2,9% terhadap *power* otot tungkai dan 16% kekuatan otot tungkai. Sedangkan kelompok kontrol memberikan pengaruh sebesar 0,3% terhadap *power* otot tungkai dan 0,9% terhadap kekuatan otot tungkai.

Kata kunci: Plyometric; Power; Otot Tungkai

Abstract

The purpose of this study is to analyze (1) the effect of *plyometric exercise of standing long jump with hurdle hop* to increase leg muscle power, (2) the effect of *plyometric exercise standing long jump with hurdle hop* to increase leg muscle strength, (3) the effect of *plyometric wave squat* to increase leg muscle power, (4) the effect of *plyometric wave squat* exercise to increase leg muscle strength, (5) the difference between *plyometric standing exercise with jump hurdle hop and wave squat* to increase leg muscle strength and (6) the differences between *plyometric standing exercises long jump with hurdle hop and wave squat* to increase leg muscle strength. The subject of this research is all students of men who join the extracurricular volleyball in MAN Mojoagung with the total amount of 36 students. There are three groups, namely two experimental groups and one control group. However, to collect data this study used *back and leg dynamometer* test towards leg muscle strength. Meanwhile, *jump DF* was used in this study to measure leg muscle power. Then, the data of the research results are analyzed using SPSS 20.0. The result of this study shows that *plyometric standing with jump hop* gives 2.3% effect on leg muscle power and 8.2% on leg muscle strength. *Plyometric wave squat* group had an effect of 2.9% on leg muscle power and 16% on leg muscle strength. While the control group gave an effect of 0.3% to leg muscle power and 0.9% on leg muscle strength. While the control group gave an effect of 0.3% to leg muscle power and 0.9% on leg muscle strength.

Keywords: Plyometric, Power, Leg Muscle

Received: 12 Desember 2022

Revised: 30 Desember 2022

Accepted: 15 Januari 2023

Published: 28 Januari 2023

Pendahuluan

Kondisi fisik merupakan suatu hal yang perlu diperhatikan di setiap cabang olahraga untuk hasil prestasi yang diinginkan. Tujuan kondisi fisik itu sendiri adalah untuk

meningkatkan potensi dan pengembangan prestasi atlet. Komponen kondisi fisik meliputi: kekuatan, daya tahan, kulentukkan, kelincahan, daya ledak, kecepatan, keseimbangan, koordinasi, ketepatan, dan reaksi (Nurhasan, 2011). Oleh sebab itu latihan kondisi fisik perlu mendapat perhatian yang khusus direncanakan dengan struktur dan sistematis sehingga tingkat kesegaran jasmani dan kemampuan fungsional tubuh menjadi lebih baik.

Latihan merupakan penerapan dari suatu perencanaan untuk meningkatkan kemampuan berolahraga yang berisikan materi teori dan praktik, metode, dan aturan pelaksanaan sesuai dengan tujuan dan sasaran yang akan dicapai. (Mylsidayu & Kurniawan, 2015), latihan adalah suatu proses terorganisir melalui susunan secara terencana dan sistematis pada kemampuan dan kesiapan kinerja yang bertujuan untuk kesempurnaan olahraga dan peningkatan kemampuan pada pertandingan yang sebenarnya atau sebuah kompetisi olahraga. Latihan merupakan suatu aktivitas olahraga yang dilakukan secara sistematis dalam waktu yang cukup lama dan ditingkatkan secara progresif dan individual yang mengarah pada perubahan ciri-ciri fungsi psikologis manusia untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan (Dwijowinoto, 1993). Berdasarkan pendapat tersebut di atas maka dapat disimpulkan bahwa latihan adalah suatu aktivitas jasmani yang dilakukan secara sistematis dan terprogram dengan prinsip-prinsip ilmiah yang bertujuan untuk mendapatkan peningkatan kemampuan terhadap aktivitas olahraga.

Kekuatan otot tungkai dan *power* otot tungkai perlu ditingkatkan kemampuannya karena komponen tersebut paling berpengaruh terhadap prestasi olahraga terutama pada cabang olahraga yang memerlukan gerakan ekstremitas tubuh bagian bawah yang sangat kuat, diantaranya tumpuan setelah melakukan gerakan servis dan *smash* pada bola voli. Hampir semua teknik pada olahraga bola voli menggunakan kekuatan otot tungkai dan *power* otot tungkai diharapkan dengan adanya penguatan bagian tersebut tidak mudah cedera pada saat melakukan aktivitas olahraga.

Komponen dasar biomotor yaitu kekuatan, daya tahan, kecepatan, koordinasi dan kulentukkan (Bompa & Buzzichelli, 2019). Sedangkan kekuatan (*strength*) merupakan salah satu komponen dasar biomotor yang diperlukan dalam beberapa cabang olahraga yang bersifat dinamis. Untuk dapat mencapai penampilan prestasi yang optimal, maka kekuatan harus ditingkatkan sebagai landasan yang mendasari dalam pembentukan komponen biomotor lainnya (Sukadiyanto, 2011). Jadi kekuatan otot merupakan komponen biomotor yang paling utama dikarenakan komponen yang sangat penting untuk meningkatkan komponen biomotor yang lain, kekuatan otot adalah dasar dari penggerak bagian tubuh untuk melakukan aktivitas olahraga.

Latihan untuk meningkatkan kekuatan otot tungkai dan *power* otot tungkai di modern ini sangat beragam, namun yang sering digunakan pada saat ini yaitu latihan *plyometric*. *Plyometric* adalah teknik latihan yang bisa digunakan oleh atlet yang dapat diamati, *plyometric* juga berguna untuk meningkatkan kekuatan dan *power*. (Bompa & Buzzichelli, 2019) tujuan dari pengembangan kekuatan adalah untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan tertentu dalam olahraga atau dengan kata lain untuk mengembangkan kekuatan ataupun kombinasi antara kekuatan dengan kemampuan lainnya untuk meningkatkan performa atlet hingga ke level setinggi mungkin. Banyak bentuknya diantaranya yaitu latihan *standing long jump with hurdle hop* dan latihan *wave squat*. Latihan *wave squat* merupakan salah satu bentuk latihan *plyometric* yang berguna dan bertujuan untuk meningkat kekuatan otot tungkai dan daya ledak otot tungkai. Sedangkan latihan *standing long jump with hurdle hop* adalah salah satu dari berbagai latihan *plyometric* yang berguna untuk meningkatkan *power* otot tungkai.

Plyometric juga dapat dilakukan pada semua jenis cabang olahraga untuk meningkatkan kekuatan dan *power* yang aman dan efektif bagi anak-anak dan remaja (Elsayed, 2012). (Makaruk et al., 2011) latihan *plyometric* adalah suatu jenis latihan yang digunakan untuk meningkatkan daya ledak (*power*). *Plyometric* adalah suatu teknik latihan yang digunakan oleh atlet di semua jenis olahraga untuk meningkatkan kekuatan dan *power* (Kristina et al., 2022). Metode *plyometric* merupakan suatu metode yang sering dipergunakan oleh para pelatih dalam memberikan suatu latihan pada semua cabang olahraga, tetapi pada awalnya hanya digunakan pada cabang olahraga atletik. Hampir semua cabang olahraga menggunakan latihan bentuk *Plyometric* utamanya untuk meningkatkan kekuatan, *power*, dan kecepatan. (Ozgur, 2012) program latihan *plyometric* jangka pendek dengan intensitas tinggi dapat meningkatkan kekuatan, *power* dan *agility* pemain sepakbola.

Komponen *power* merupakan produk dari kekuatan (*force*) dan kecepatan (*velocity*). Komponen biomotor *power* otot tungkai sangat diperlukan dalam cabang olahraga bola voli. Daya ledak otot atau sering disebut *power* adalah salah satu unsur fisik yang memiliki peranan penting dalam kegiatan olahraga, baik sebagai unsur pendukung dalam suatu gerak atau unsur utama dalam pencapaian teknik gerak. *Plyometric* merupakan bentuk kontraksi *eccentric* langsung diikuti kontraksi *concentric* (Kusnanik et al., 2011). Akselerasi otot akan mengalami fase konsentrik atau pemendekan, bagian dari fisik seperti *power* turut andil dalam meningkatkan fase *concentric*. Di dalam *power* ada unsur kekuatan dapat membuat otot berkontraksi cukup kuat untuk melawan gaya secara cepat. Kemudian diselarasi akan membuat akselerasi secara *eccentric* sampai dengan kecepatan nol.

Olahraga bola voli merupakan salah satu olahraga yang familier bagi rakyat Indonesia. Oleh karena itu olahraga bola voli juga diharapkan bisa mengharumkan nama bangsa Indonesia di kancah dunia. Voli modern memerlukan pemain yang memiliki daya tahan fisik yang baik, karena sangat penting untuk mengembangkan kecepatan, kekuatan dan daya tahan (Vassil & Bazanovk, 2012). Pada dasarnya olahraga bola voli di semua daerah menunjukkan prestasi yang meningkat akan tetapi di kabupaten jombang masih relatif rendah Hal tersebut bisa dilihat dari hasil yang di dapat oleh kontingen bola voli kabupaten Jombang yang tidak lolos dalam kejuaraan pra-porprov yang berlangsung di gedung olahraga Universitas Negeri Surabaya pada tanggal 28-31 Maret 2015, dalam Event kejuaraan provinsi tahun 2017 yang dilaksanakan di gedung olahraga merdeka Jombang, tim bola voli jombang tidak mendapatkan medali.

Menurut uraian tersebut di atas, maka penelitian akan menganalisis pengaruh latihan *plyometric standing long jump with hurdle hop* dan *wave squat* terhadap *power* otot tungkai dan kekuatan otot tungkai. Dengan adanya penelitian tersebut diharapkan bermanfaat bagi peningkatan prestasi olahraga khususnya pada atlet bola voli MAN Mojoagung, serta untuk bahan edukasi bagi pelatih ekstrakurikuler di MAN Mojoagung, dan untuk kemajuan atlet bola voli kabupaten jombang pada umumnya.

Metode

Jenis Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode eksperimen semu (*Quasi Experimental Design*) dengan *non randomized control grup pretest-posttest design*. Desain ini menggunakan kelompok kontrol dan *pretest-posttest*. Dalam desain penelitian ini terdapat tiga kelompok, yaitu dua kelompok eksperimen dan satu kelompok kontrol. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik putra yang mengikuti ekstrakurikuler bola voli di MAN Mojoagung dengan jumlah keseluruhan sebanyak 40 peserta didik dengan usia 16 - 18 tahun. Dalam penelitian ini, Teknik sampling yang digunakan adalah *random sampling* karena pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu (Sugiyono, 2016). (Fraenkel et al., 2012) mengemukakan pada dasarnya, tidak ada jumlah ideal dalam penentuan sampel. Fokus yang perlu diperhatikan adalah rambu-rambu penentuan jumlah sampel, Dengan mempertimbangkan beberapa faktor dan efektivitas pelaksanaan penelitian, maka sampel dalam penelitian ini adalah 36. Pengelompokan sampel penelitian ini menggunakan teknik *ordinal pairing*. Tujuan penggunaan *ordinal pairing* untuk menyamakan kemampuan subjek di masing-masing kelompok. Setiap kelompok memiliki kualitas kemampuan yang sama. Ciri ini diselenggarakan dengan menyusun subjek dalam suatu daftar dan mengambil mereka dari

atas ke bawah (Budiwanto, 2017). Dalam penelitian ini instrumen tes untuk mengukur *power* otot tungkai yaitu *Jump DF* dan untuk mengukur kekuatan otot tungkai yaitu *back and leg dynamometer*. *Treatment* dalam penelitian ini dilakukan selama enam minggu dan dalam satu minggu tiga kali pertemuan. (Kemenpora, 2005) takaran latihan *plyometric* 3-5 set dengan repetisi 8-10 dengan waktu istirahat 1-2 menit. (Sukadiyanto, 2011) untuk latihan *plyometric* dengan sasaran meningkatkan *power* otot iramanya cepat. (Bompa & Buzzichelli, 2015) untuk melatih *power* dari 50-80% jumlah repetisi rendah sampai sedang 1-10 kali pengulangan yang dilakukan secara dinamis, jumlah set 3-6 dan istirahat antar set 1-3 menit. Data yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini adalah tes *power* otot tungkai dan kekuatan otot tungkai dari kedua jenis latihan tersebut. Selanjutnya dari hasil tersebut kemudian dicatat dan di hitung berdasarkan kelompok. Untuk itu dalam penelitian ini dianalisis dengan bantuan program komputer SPSS 25.

Hasil dan Pembahasan

Data hasil penelitian yang diperoleh meliputi data *power* tungkai dan kekuatan otot tungkai responden yang telah melakukan latihan *plyometric standing long jump with hurdle hop* dan latihan *plyometric wave squat*. Dengan rincian data sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Power tungkai

No	Standing Long Jump			Wave Squat			Kontrol		
	Pre	Post	Delta	Pre	Post	Delta	Pre	Post	Delta
1	476,2	486,6	10,4	469,0	486,6	17,6	495,2	497,6	2,4
2	400,2	410,1	9,9	541,8	555,4	13,6	458,9	459,0	0,1
3	480,4	491,9	11,5	404,4	410,7	6,3	463,1	467,5	4,4
4	485,7	494,0	8,3	485,7	498,0	12,3	414,0	414,0	0,0
5	519,8	530,3	10,6	338,0	346,2	8,2	449,2	452,3	3,1
6	427,2	438,3	11,1	400,9	416,1	15,2	435,8	441,3	5,5
7	428,2	440,3	12,1	385,6	395,0	9,4	405,1	408,6	3,5
8	385,6	395,0	9,4	384,2	400,2	16,0	372,5	370,1	-2,4
9	365,4	373,0	7,6	468,3	478,3	10,0	395,3	394,2	-1,1
10	325,2	333,5	8,3	403,4	417,6	14,2	422,2	423,4	1,2
11	433,0	442,6	9,6	308,8	315,9	7,2	399,0	398,0	-1,0
12	378,3	387,3	9,0	305,8	317,1	11,3	361,8	363,4	1,6
Mean	425,4	435,2	9,8	408,0	419,8	11,8	422,7	424,1	1,5
SD	±57,4	±58,2	±1,4	±72,4	±74,0	±3,7	±39,3	±40,6	±2,4
Min	325,2	333,5	7,6	305,8	315,9	6,3	361,8	363,4	-2,4
Max	519,8	530,3	12,1	541,8	555,4	17,6	495,2	497,6	5,5

Berdasarkan tabel diatas akan diperoleh data pre-test, post-test, dan delta dengan rerata hasil *power* tungkai kelompok *standing long jump with hurdle hop* diperoleh rerata data pre-test sebesar 425,4 joule/s dengan standar deviasi ±57,4 memiliki nilai minimal 325,2 joule/s dan nilai maksimal 519,8 joule/s. Kemudian *posttest* sebesar 435,2 joule/s dengan standar deviasi ±58,2 memiliki nilai minimal 333,5 joule/s dan nilai maksimal 530,3 joule/s. Dan delta

sebesar 9,8 joule/s dengan standar deviasi $\pm 1,4$ memiliki nilai minimal 7,6 joule/s dan nilai maksimal 12,1 joule/s.

Hasil *power* tungkai kelompok *wave squat* diperoleh rerata data pre-test sebesar 408 joule/s dengan standar deviasi $\pm 72,4$ memiliki nilai minimal 305,8 joule/s dan nilai maksimal 541,8 joule/s. Kemudian *posttest* sebesar 419,8 joule/s dengan standar deviasi ± 74 memiliki nilai minimal 315,9 joule/s dan nilai maksimal 555,4 joule/s. Dan delta sebesar 11,8 joule/s dengan standar deviasi $\pm 3,7$ memiliki nilai minimal 6,3 joule/s dan nilai maksimal 17,6 joule/s.

Hasil *power* tungkai kelompok kontrol diperoleh rerata data *pretest* sebesar 422,7 joule/s dengan standar deviasi $\pm 39,3$ memiliki nilai minimal 361,8 joule/s dan nilai maksimal 495,2 joule/s. Kemudian *posttest* sebesar 424,1 joule/s dengan standar deviasi $\pm 40,6$ memiliki nilai minimal 363,4 joule/s dan nilai maksimal 497,6 joule/s. Dan delta sebesar 1,5 joule/s dengan standar deviasi $\pm 2,4$ memiliki nilai minimal -2,4 joule/s dan nilai maksimal 5,5 joule/s.

Tabel 2. Hasil Kekuatan Otot Tungkai

No	Standing Long Jump			Wave Squat			Kontrol		
	Pre	Post	Delta	Pre	Post	Delta	Pre	Post	Delta
1	140,5	151	10,5	150,5	163	12,5	167	167	0,0
2	157,5	170	12,5	149	164	15,0	117	121	4,0
3	127	132	5,0	134,5	146	11,5	152,5	150	-2,5
4	121	127	6,0	144	158	14,0	121	123	2,0
5	90	107	17,0	130	143	13,0	143	145	2,0
6	116	123	7,0	110,5	134	23,5	135	135	0,0
7	106	109	3,0	126	169	43,0	132	133	1,0
8	132	142	10,0	128	153,5	25,5	133	136	3,0
9	120,5	129	8,5	123	144	21,0	120	125	5,0
10	111	120	9,0	92,5	129	36,5	101	100	-1,0
11	96,5	113	16,5	132	150	18,0	127	128	1,0
12	92	103	11,0	103,5	113	9,5	133	132	-1,0
Mean	117,5	127,2	9,7	127,0	147,2	20,3	131,8	132,9	1,1
SD	$\pm 20,2$	$\pm 19,6$	$\pm 4,3$	$\pm 17,7$	$\pm 16,2$	$\pm 10,4$	$\pm 17,2$	$\pm 16,6$	$\pm 2,2$
Min	90,0	103,0	3,0	92,5	113,0	9,5	101,0	100,0	-2,5
Max	157,5	170,0	17,0	150,5	169,0	43,0	167,0	167,0	5,0

Berdasarkan tabel diatas akan diperoleh data pre-test, dan post-test dengan rerata hasil kekuatan otot tungkai kelompok *standing long jump with hurdle hop* diperoleh rerata data *pretest* sebesar 117,5 kg dengan standar deviasi $\pm 20,2$ memiliki nilai minimal 90 kg dan nilai maksimal 157,5 kg. Kemudian *posttest* sebesar 127,8 kg dengan *standar deviasi* $\pm 19,6$ memiliki nilai minimal 103 kg dan nilai maksimal 170 kg. Dan delta sebesar 9,7 kg dengan standar deviasi $\pm 4,3$ memiliki nilai minimal 3 kg dan nilai maksimal 17 kg.

Hasil kekuatan otot tungkai kelompok *wave squat* diperoleh rerata data *pretest* sebesar 127 kg dengan *standar deviasi* $\pm 17,7$ memiliki nilai minimal 92,5 kg dan nilai maksimal 150,5 kg. Kemudian *posttest* sebesar 147,2 kg dengan *standar deviasi* $\pm 16,2$ memiliki nilai minimal

113 kg dan nilai maksimal 169 kg. Dan delta sebesar 20,3 kg dengan *standar deviasi* $\pm 10,4$ memiliki nilai minimal 9,5 kg dan nilai maksimal 43 kg.

Hasil kekuatan otot tungkai kelompok kontrol diperoleh rerata data *pretest* sebesar 131,8 kg dengan *standar deviasi* $\pm 17,2$ memiliki nilai minimal 101 kg dan nilai maksimal 167 kg. Kemudian *posttest* sebesar 132,9 kg dengan *standar deviasi* $\pm 16,6$ memiliki nilai minimal 100 kg dan nilai maksimal 167 kg. Dan delta sebesar 1,1 kg dengan *standar deviasi* $\pm 2,2$ memiliki nilai minimal -2,5 kg dan nilai maksimal 5 kg.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Uji Beda Sampel Berpasangan

Paired Samples Test		Sig. 2-tailed	Keterangan
Pair 1	Pre_Power_K1 – Post_Power_K1	0.000	Berbeda
Pair 2	Pre_Leg_K1 – Post_Leg_K1	0.000	Berbeda
Pair 3	Pre_Power_K2 – Post_Power_K2	0.000	Berbeda
Pair 4	Pre_Leg_K2 – Post_Leg_K2	0.000	Berbeda
Pair 5	Pre_Power_K3 – Post_Power_K3	0.352	Sama
Pair 6	Pre_Leg_K3 – Post_Leg_K3	0.249	Sama

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan uji beda sampel berpasangan pada kelompok 1 (*Wave Squat*) dan kelompok 2 (*Standing Long Jump*), variabel *power* tungkai (*power*) dan kekuatan otot tungkai (*leg*) memiliki hasil rerata dengan nilai sig. < 0.05 dengan arti menolak H_0 , maka terdapat perbedaan yang signifikan antara *power* tungkai dan kekuatan otot tungkai pada saat sebelum melakukan latihan dan setelah melakukan latihan. Sedangkan pada kelompok 3 (Kontrol) variabel *power* tungkai (*power*) dan kekuatan otot tungkai (*leg*) memiliki hasil rerata dengan nilai sig. > 0.05 dengan arti menerima H_0 , maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara *power* tungkai dan kekuatan otot tungkai pada kelompok kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pemberian latihan *plyometric standing long jump with hurdle hop* dan latihan *plyometric wave squat* terhadap *power* tungkai dan kekuatan otot tungkai.

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruhnya, lihat deskripsi data pada pembahasan sebelumnya. Pada variabel *power* tungkai, kelompok *plyometric standing long jump with hurdle hop* memiliki rerata sebesar 425,4 joule/s menjadi 435,2 joule/s dengan prosentase peningkatan sebesar 2,3%. Pada kelompok *plyometric wave squat* memiliki rerata sebesar 408 joule/s menjadi 419,8 joule/s dengan prosentase peningkatan sebesar 2,9%. Sedangkan pada kelompok control memiliki rerata sebesar 422,7 joule/s menjadi 424,1 joule/s dengan prosentase peningkatan sebesar 0,3%. Pada variabel kekuatan tot tungkai, kelompok *plyometric standing long jump with hurdle hop* memiliki rerata sebesar 117,5 kg menjadi 127,2 kg dengan prosentase peningkatan sebesar 8,2%. Pada kelompok *plyometric wave squat*

memiliki rerata sebesar 127 kg menjadi 147,2 kg dengan prosentase peningkatan sebesar 16%. Sedangkan pada kelompok kontrol memiliki rerata sebesar 131,8 kg menjadi 132,9 kg dengan prosentase peningkatan sebesar 0,9%.

Dari uraian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa kelompok *plyometric standing long jump with hurdle hop* memberikan pengaruh sebesar 2,3% terhadap peningkatan *power* tungkai dan memberi pengaruh sebesar 8,2% terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai. Kelompok *plyometric wave squat* memberikan pengaruh sebesar 2,9% terhadap *power* tungkai dan memberi pengaruh sebesar 16% terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai. Sedangkan kelompok kontrol memberikan pengaruh sebesar 0,3% terhadap *power* tungkai dan memberi pengaruh sebesar 0,9% terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Uji Analisis Varian (One Way Anava)

		Anova	
<i>Power</i> tungkai		Sig.	Ket.
Delta_Gabungan	Between Groups	0.063	Ho ditolak (Berbeda)
Kekuatan Otot Kaki		Sig.	
Delta_Gabungan	Between Groups	0.000	Ho diterima (sama)

Berdasarkan tabel 4 diatas hasil perhitungan uji *One Way Anova* dengan melihat nilai sig. α 0.05 pada hasil delta atau selisish rerata antara post-test dan pre-test. Pada variabel *Power* tungkai, hasil delta memiliki nilai sig. $>$ 0.05 dengan arti menerima Ho, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *power* tungkai dengan pemberian dua jenis latihan. Kemudian variabel kekuatan otot tungkai memiliki delta dengan nilai sig. $<$ 0.05 dengan arti menolak Ho, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil Kekuatan Otot Tungkai dengan pemberian kedua latihan.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Uji Lanjut (*Post Hoc Test*) *Multiple Comparisons*

		Kekuatan Otot tungkai		Mean Difference (I-J)	Sig.
		(I)	(J)		
Delta_Gab	LSD	WS	SLJ	*	.012
			K	*	.000
		SLJ	WS	*	.012
			K		.078
		K	WS	*	.000
			SLJ		.078

Berdasarkan tabel 4.7 diatas perbedaan yang signifikan ditandai dengan nilai sig. $<$ 0,05 atau memiliki tanda (*). Pada variabel Kekuatan otot tungkai perbedaan yang signifikan terjadi pada kelompok *Plyometric Wave Squat* (WS) yang memiliki dua tanda (*) sehingga dapat

disimpulkan bahwa dari kedua jenis latihan, latihan *plyometric wave squat* lebih efektif dalam meningkatkan kekuatan otot tungkai.

Banyak bentuk latihan yang bertujuan untuk meningkatkan performa seorang olahragawan. Sehingga berbagai model latihan dikembangkan untuk meningkatkan performa dalam kekuatan dan daya ledak otot. Daya ledak dapat dioptimalkan dengan latihan yang dapat meningkatkan kekuatan dan kecepatan. Salah satu dari model latihan yang dapat meningkatkan kemampuan kekuatan dan daya ledak otot adalah model latihan *plyometric wave squat* dan *standing long jump with hurdle hop* dengan menggunakan media *hurdle*. Kedua model latihan tersebut masuk dalam kategori latihan *plyometric*.

(Bompa & Buzzichelli, 2019) untuk melatih *power* dari 50-80% jumlah repetisi rendah sampai sedang 1-10 kali pengulangan yang dilakukan secara dinamis, jumlah set 3-6 dan istirahat antar set 1-3 menit. *Plyometric* adalah latihan atau langkah-langkah atau ulangan yang bertujuan menghubungkan gerakan kecepatan dan kekuatan untuk menghasilkan gerakan eksplosif *Plyometric* adalah salah satu macam rancangan latihan untuk menghasilkan kecepatan, gerakan dengan *power* tinggi, dan meningkatkan fungsi sistem saraf, secara umum tujuannya untuk meningkatkan performa dalam olahraga (Guadagnoli et al., 2002).

Hasil perhitungan *mean* didapatkan bahwa hasil rerata dari keseluruhan variabel terikat mengalami peningkatan. Latihan *plyometric wave squat* mampu meningkatkan *power* kaki dan kekuatan otot tungkai. Hal ini sejalan dengan yang dikatakan oleh (Kusnanik & Isnaini, 2006) latihan *plyometric* adalah suatu jenis latihan yang digunakan untuk meningkatkan kekuatan dan daya ledak. Sesuai dengan hasil penelitian Peneliti melakukan kajian literatur untuk mencari tahu mengenai hal tersebut, terdapat pernyataan yang menyebutkan bahwa latihan *plyometric* apabila dilakukan dengan dua kaki terlihat lebih meningkatkan variabel *power* pada tubuh bagian bawah apabila dilakukan pelatihan lebih dari 4 minggu (Guinhouya et al., 2006). Pernyataan tersebut dinilai ada hubungannya dengan perlakuan pada kelompok ini dikarenakan pelatihan yang dijalani kelompok *Plyometric wave squat* lebih dari 4 minggu.

Latihan *standing long jump with hurdle hop* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan otot tungkai dan *power* otot tungkai dikarenakan tungkai senantiasa melakukan kontraksi terus menerus saat melakukan latihan tersebut. Dari teori tersebut diketahui dengan sangat jelas bahwa besarnya terdapat pengaruh yang signifikan latihan *standing long jump with hurdle hop* terhadap kekuatan otot tungkai dan *power* otot tungkai.

Latihan *standing long jump with hurdle hop* dan latihan *plyometric* memiliki konsep dasar yang sama yaitu pergerakan memanjang dan memendeknya otot saat melakukan aktivitas. Latihan *plyometric* memiliki konsep dasar SSC (*Stretch-Shortening Cycle*), (Cherni

et al., 2019). *Plyometric* adalah teknik pelatihan khusus intensitas tinggi yang memungkinkan otot seorang atlet untuk memberikan sebanyak mungkin kekuatan dalam periode waktu secepat mungkin sehingga menghasilkan pengembangan *power* (N.J. Chimera et al., 2004). *plyometric* menggunakan *stretch-shorthening cycle*, dengan memanfaatkan dan menggunakan energi yang tersimpan selama fase gerakan eksentrik dan stimulasi dari *spindle* otot untuk memfasilitasi produksi *power* maksimum selama gerakan fase konsentris (Potteiger et al., 1999). Latihan *plyometric* biasanya melibatkan berhenti, mulai gerak, dan mengubah arah secara eksplosif (Asadi et al., 2017).

Berdasarkan hasil pemberian latihan dan Uji Post hoc dinyatakan bahwa latihan *Plyometric wave squat* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian latihan *standing long jump with hurdle hop* terhadap kekuatan otot tungkai pada siswa ekstrakurikuler bolavoli di MAN Mojoagung. Berdasarkan hasil pemberian latihan dan uji beda sampel berpasangan *Paired Sample T-Test* pada kelompok control, variabel *power* kaki (*power*) dan kekuatan otot tungkai (*leg*) memiliki hasil rerata dengan nilai sig. > 0.05 dengan arti menerima Ho, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara *power* tungkai dan kekuatan otot tungkai pada saat sebelum melakukan latihan dan setelah melakukan latihan. Sedangkan pada kelompok *Plyometric wave squat* dan kelompok *standing long jump with hurdle hop*, variabel *power* tungkai (*power*) dan kekuatan otot tungkai (*leg*) memiliki hasil rerata dengan nilai sig. < 0.05 dengan arti menolak Ho, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara *power* tungkai dan kekuatan otot tungkai pada saat sebelum melakukan latihan dan setelah melakukan latihan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh antara pemberian latihan *plyometric standing long jump with hurdle hop* dan latihan *plyometric wave squat* terhadap *power* tungkai dan kekuatan otot tungkai. Selain itu hasil latihan *plyometric standing long jump with hurdle hop* dan latihan *plyometric wave squat* mendapatkan hasil yang optimal dikarenakan peneliti juga melakukan kontrol latihan yang tepat untuk latihan *plyometric*. Program *plyometric* memerlukan kontrol pelatihan yang tinggi, mulai dari jenis lantai latihan, jenis model latihan, durasi program latihan, volume (set, pengulangan, beban), intensitas, interval istirahat antara sesi pelatihan dan pengulangan antar-set (Asadi et al., 2015).

Latihan *plyometric standing long jump with hurdle hop* dan latihan *plyometric wave squat* sama-sama sesuai sebagai program latihan untuk meningkatkan kekuatan dan *power* tungkai pada siswa ekstrakurikuler bolavoli di MAN Mojoagung. Maka pelatih bisa melakukan variasi latihan antara Latihan *plyometric standing long jump with hurdle hop* dan latihan *plyometric wave squat*.

Prinsip variasi dapat digunakan untuk merubah bentuk latihan atlet ketika melakukan adaptasi anatomis. Variasi dalam latihan dan pemilihan bentuk latihan akan menjaga atlet tetap termotivasi dan tetap *fresh* dalam melakukan adaptasi (Bompa & Buzzichelli, 2019). Teknik latihan *plyometric* terbukti sangat efektif untuk peningkatan lompatan, kelincahan, kekuatan, sprint dan keseimbangan kinerja di berbagai periode musim pelatihan atlet (Asadi, 2013). Oleh karena itu pengembangan terhadap *power* merupakan hal yang penting. Peranan *power* dalam olahraga bola voli memiliki beberapa peranan, misalkan dalam permainan bolavoli pada saat melakukan *smash* harus meraih bola setinggi-tingginya agar dapat melakukan pukulan dengan arah lebih tajam maka disitulah *power* tungkai melakukan kinerjanya untuk memberikan daya ledak untuk melakukan lompatan.

Pada saat peneliti melakukan *treatment* atau pengambilan data yang dilaksanakan di MAN Mojoagung jombang yang didapat adalah saat melakukan *pra-pretest* atlet kebanyakan kurang begitu bisa saat melakukan *treatment* yang diberikan oleh peneliti terutama pada saat melakukan *standing long jump with hurdle hops*. Pada pelaksanaan *treatment* sendiri ada beberapa anak yang tidak hadir selama *treatment* berlangsung tidak seperti yang di minta oleh peneliti selama 6 minggu dengan 3 kali dalam seminggu. (Sajoto, 1998) program latihan 3 kali seminggu agar tidak terjadi kelelahan yang kronis dan lama latihan yang diperlukan selama 6 minggu atau lebih. frekuensi latihan yang efektif, sebaiknya dilakukan 3- 5 kali dalam seminggu yaitu senin, rabu, dan jumat (Bompa & Buzzichelli, 2015; Nurhasan, 2011).

(Poomsalood & Pakulanon, 2015) yang menyatakan bahwa kualitas kelincahan dan *power* tidak banyak ditentukan oleh kuantitas dan kualitas massa otot yang dapat di aktifkan melalui usaha yang disadari (*volunter*). Kemungkinannya bagi atlet yang tidak terlatih tidak dapat mengaktifkan otot secara maksimal dalam kondisi normal. secara mekanik simpanan energi tidak dapat segera digunakan. *Plyometric* merupakan bentuk kontraksi *eccentric* langsung diikuti kontraksi *concentric*. Pada gerakan *plyometric standing* relatif lebih efisien cenderung terjadi kelelahan pada bagian lutut, padahal untuk *power* sendiri di tuntutan cepat serta kuat. Komponen *Power* merupakan produk dari kekuatan (*force*) dan kecepatan (*velocity*) (Kusnanik et al., 2011).

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat dikemukakan simpulan: (1) terdapat pengaruh latihan *plyometric standing long jump with hurdle hop* dan *wave squat* terhadap peningkatan *power* otot tungkai; (2) terdapat pengaruh latihan *plyometric standing long jump with hurdle hop* dan *wave squat* terhadap peningkatan

kekuatan otot tungkai; (3) terdapat perbedaan antara latihan *plyometric standing long jump with hurdle hop* dan *wave squat* terhadap peningkatan *power* otot tungkai; dan (4) terdapat perbedaan antara latihan *plyometric standing long jump with hurdle hop* dan *wave squat* terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai.

Daftar Rujukan

- Asadi, A. (2013). Effects of in-season short-term plyometric training on jumping and agility performance of basketball players. *Sport Sciences for Health*, 9(3), 133–137. <https://doi.org/10.1007/s11332-013-0159-4>
- Asadi, A., Arazi, H., Ramirez-Campillo, R., Moran, J., & Izquierdo, M. (2017). Influence of Maturation Stage on Agility Performance Gains after Plyometric Training: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(9), 2609–2617. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001994>
- Asadi, A., Saez De Villarreal, E., & Arazi, H. (2015). The Effects of Plyometric Type Neuromuscular Training on Postural Control Performance of Male Team Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 1870–1875. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000832>
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization training for sports: Human Kinetics Champaign* (Third). <https://books.google.com/books?id=Zb7GoAEACAAJ&pgis=1>
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2019). Periodization: Theory and Methodology of Training, 6th Edition. In *Medicine & Science in Sports & Exercise* (6th ed., Vol. 51, Issue 4). Human Kinetics. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000554581.71065.23>
- Budiwanto, S. (2017). Metode Penelitian Dalam Olahraga. In *UM Penerbit dan Percetakan* (Vol. 1).
- Cherni, Y., Jlid, M. C., Mehrez, H., Shephard, R. J., Paillard, T., Chelly, M. S., & Hermassi, S. (2019). Eight weeks of plyometric training improves ability to change direction and dynamic postural control in female basketball players. *Frontiers in Physiology*, 10(JUN), 726. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00726>
- Dwijowinoto, K. (1993). Dasar-dasar Ilmiah Kepeleatihan. In *IKIP Malang*.
- Elsayed, M. (2012). Effect of Plyometric Training on Specific Physical Abilities in Long Jump Athletes. *World Journal of Sport Sciences*, 7(2), 105–108.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education*. McGraw-Hill Education. https://www.researchgate.net/publication/265086460_How_to_Design_and_Evaluate_Research_in_Education
- Guadagnoli, M., Holcomb, W., & Davis, M. (2002). The efficacy of video feedback for learning the golf swing. *Journal of Sports Sciences*, 20(8), 615–622. <https://doi.org/10.1080/026404102320183176>
- Guinhouya, C. B., Hubert, H., Soubrier, S., Vilhelm, C., Lemdani, M., & Durocher, A. (2006). Moderate-to-vigorous physical activity among children: Discrepancies in accelerometry-based cut-off points. *Obesity*, 14(5), 774–777. <https://doi.org/10.1038/oby.2006.89>
- Kemenpora, R. I. (2005). *Panduan Penetapan Parameter Tes Pusat Pendidikan dan Pelatihan Pelajar dan Sekolah Khusus Olahragawan*.

- Kristina, P. C., Riyoko, E., & Sari, Z. N. (2022). Latihan beban dan plyometric: apakah mempengaruhi flying shoot atlet bola tangan? *Sriwijaya Journal of Sport*, 1(2), 55–62. <https://doi.org/10.55379/sjs.v1i2.287>
- Kusnanik, N. W., & Isnaini, L. M. Y. (2006). the Effects of Single Leg Hop Progression and Double Legs Hop Progression Exercise To Increase Speed and Explosive Power of Leg Muscle. *Sport Mont*, 3–10. <http://www.sportmont.ucg.ac.me/?sekcija=article&artid=113>
- Kusnanik, N. W., Nasution, J., & Hartono, S. (2011). Dasar-dasar Fisiologi Olahraga. *Unesa University Press*, 229.
- Makaruk, H., Winchester, J. B., Sadowski, J., Czaplicki, A., & Sacewicz, T. (2011). Effects of unilateral and bilateral plyometric training on power and jumping ability in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(12), 3311–3318. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318215fa33>
- Mylsidayu, A., & Kurniawan, F. (2015). Ilmu kepelatihan dasar. In *Bandung: Alfabeta*.
- N.J. Chimera, K.A. Swanik, C.B. Swanik, & S.J. Straub. (2004). Effects of Plyometric Training on Muscle-Activation Strategies and Performance in Female Athletes. *Journal of Athletic Training*, 39(1), 24–31. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15085208>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15085208>
- Nurhasan. (2011). Tips Praktis Menjaga Kebugaran Jasmani. In *Gresik: ABIL PUSTAKA*.
- Ozgur, T. (2012). Muscle power and strength performance in sport. *International Journal of Basic and Clinical Studies*, 1(2), 41–55.
- Poomsalood, S., & Pakulanon, S. (2015). Effects of 4-week plyometric training on speed, agility, and leg muscle power in male university basketball players: A pilot study. *Kasetsart Journal - Social Sciences*, 36(3), 598–606.
- Potteiger, J. A., Lockwood, R. H., Haub, M. D., Dolezal, B. A., Almuzaini, K. S., Schroeder, J. M., & Zebas, C. J. (1999). Muscle power and fiber characteristics following 8 weeks of plyometric training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 13(3), 275–279. <https://doi.org/10.1519/00124278-199908000-00016>
- Sajoto, M. (1998). *Peningkatan dan Pembinaan Kekuatan Kondisi Fisik dalam Olahraga*. 8.
- Sugiyono. (2016). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sukadiyanto. (2011). *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Lubuk Agung. http://digitallib.pps.unj.ac.id/index.php?p=show_detail&id=27266&keywords=
- Vassil, K., & Bazanovk, B. (2012). The effect of plyometric training program on young volleyball players in their usual training period. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(1 SPECIAL ISSUE). <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.7.Proc1.05>