

## Pengaruh Latihan Fartlek dan Plyometric terhadap Peningkatan Imunitas Tubuh untuk pencegahan Covid 19 Melalui VO2 Max pada Klub Bola Voli SPIRITS, Sleman, Yogyakarta

Sumintarsih<sup>1</sup>, Tri Saptono<sup>2</sup>, R Agung Purwandono Saleh<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Indonesia

E-mail : [sumintarsih@upnyk.ac.id](mailto:sumintarsih@upnyk.ac.id)<sup>1</sup>, [tri.saptono@upnyk.ac.id](mailto:tri.saptono@upnyk.ac.id)<sup>2</sup>, [ap.saleh@upnyk.ac.id](mailto:ap.saleh@upnyk.ac.id)<sup>3</sup>

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) perbedaan pengaruh latihan Fartlek dan Plyometric terhadap peningkatan imunitas tubuh, 2) perbedaan peningkatan imunitas tubuh antara Body Mass Index tinggi dan rendah, 3) perbedaan peningkatan imunitas tubuh antara latihan Fartlek Body Mass Index tinggi dan latihan Plyometric Body Mass Index tinggi, 4) perbedaan peningkatan imunitas tubuh antara latihan Fartlek Body Mass Index rendah dan latihan Plyometric Body Mass Index rendah, 5) pengaruh interaksi antara Body Mass Index dengan latihan Fartlek dan Plyometric terhadap peningkatan imunitas tubuh melalui VO2 Max. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan faktorial 2x2. Populasi dalam penelitian ini adalah klub bola voli SPIRITS Sleman di GOR KONI Pangukan, Jl Dr Rajimin Paten Tridadi Sleman. Besarnya sampel berjumlah 24 Atlet. Teknik analisis data penelitian ini menggunakan ANAVA. Uji prasyarat analisis data dengan menggunakan uji normalitas (uji Lilliefors dengan  $\alpha = 0.05$ ) dan uji homogenitas varians (uji Bartlett dengan  $\alpha = 0.05$ ). Hasil penelitian sebagai berikut : 1) Ada perbedaan pengaruh antara latihan Fartlek dengan rerata 3,914166667 dan latihan Plyometric dengan rerata 2,809166667, terhadap peningkatan kemampuan VO2 Max selisih rerata 1,105. 2) Ada perbedaan pengaruh antara BMI rendah dengan rerata 4,243333333 dan BMI tinggi dengan rerata 2,48 terhadap peningkatan kemampuan VO2 Max dengan selisih rerata 1,763333333. 3) Ada perbedaan pengaruh antara latihan fartlek BMI rendah dengan rerata 4,996666667 dan latihan Plyometric BMI rendah dengan rerata 3,49 terhadap peningkatan kemampuan VO2 Max selisih rerata 1,506666667. 4) ada perbedaan pengaruh antara latihan fartlek BMI tinggi dengan rerata 2,831666667 dan latihan Plyometric BMI tinggi dengan rerata 2,128333333 terhadap peningkatan kemampuan VO2 Max selisih rerata 0,703333334. 5) Interaksi antara latihan fartlek, latihan Plyometric dan BMI 0,50389.

**Kata Kunci:** *Fartlek, Plyometric, Imunitas, Vo2 Max.*

### Abstract

The Effect of Fartlek and Plyometric Exercises on Increasing Body Immunity for Prevention of Covid-19 through VO2 Max at the SPIRITS Volleyball Club Sleman Yogyakarta. This study aims to determine: 1) differences in the effect of Fartlek and Plyometric exercises on increasing body immunity, 2) differences in increasing body immunity between high and low Body Mass Index, 3) differences in increasing body immunity between High Body Mass Index fartlek exercises and High Body Mass Index Plyometric exercises, 4) differences in increasing in body immunity between Low Body Mass Index Fartlek exercises and Low Body mass Index Plyometric exercises, 5) the effect interaction between Body Mass Index with Fartlek and Plyometric exercises on increasing body immunity through VO2 Max. This study uses an experimental method with a 2x2 factorial design. The population in this study was SPIRITS Sleman Volleyball club at GOR KONI Pangukan, Jl.Dr. Rajimin Paten Tridadi Sleman. The sample size is 24 athletes. The data analysis technique of this research uses ANOVA. Prerequisite test of data analysis using normality test ( Lilliefors test with  $\alpha = 0,05$  ), and homogeneity of variance test ( Bartlett

test with = 0,05 ). The results of the study are as follows: 1) There is a difference effect between Fartlek exercises with an average of 3,914166667 and Plyometric exercises with average of 2,809166667, on increasing VO2 Max ability with an average of 1,105, 2) There is a difference effect between low BMI with an average of 4,243333333 and high BMI with an average of 2,48 on increasing VO2 Max ability with a mean difference of 1, 733333333, 3) There is difference in the effect between low BMI Fartlek exercises with an average of 4,966666667 and low BMI Plyometric exercises with an average of 3,49 on increasing VO2 Max ability with an average difference of 1,506666667, 4) There is a difference in the effect between high BMI Fartlek exercises with an average of 2,831666667 and high BMI Plyometric exercises with an average 2,2128333333 on increasing VO2 Max ability with a average difference of 0,703333334, 5) Interaction between fartlek and Plyometric exercises and BMI 0,50389.

**Keywords:** *Fartlek, Plyometric, Immunity, Vo2 Max.*

## PENDAHULUAN

Dampak Pandemi COVID-19, membawa banyak perubahan sikap dan perilaku kehidupan di masyarakat. Semua aktivitas gerak manusia saat ini tidak leluasa dan terbatas bahkan aktivitasnya harus dilakukan di rumah. Namun, di masa pandemi ini, untuk beraktivitas di luar rumah termasuk olahraga harus dilakukan dengan cermat dan dipertimbangkan dengan seksama. Aktivitas olahraga di masa pandemi ini memang sangat penting sekali, karena dengan berolahraga yang teratur, terukur dan terprogram dampak yang terjadi pada tubuh menjadi lebih bugar sehingga tubuh yang memiliki kebugaran yang baik akan berkontribusi pada peningkatan imunitas tubuh. Untuk meningkatkan imunitas tubuh menjadi lebih baik sehingga dapat mencegah covid -19 masuk ke dalam tubuh, tidak hanya menerapkan Protokol Kesehatan saja. Dalam penelitian ini akan mengembangkan bentuk aktifitas fisik yang dapat meningkatkan imunitas tubuh dengan cara membandingkan latihan fartlek dan plyometric lebih efektif mana metode latihan tersebut.

Latihan fartlek dan plyometric merupakan metode latihan olahraga yang dapat meningkatkan imunitas tubuh. Pemilihan latihan yang tepat akan menghasilkan capaian yang baik, salah satunya dapat meningkatkan imunitas tubuh. Imunitas tubuh yang baik dapat dilihat dari tingkat kebugaran jasmani. Sehingga diperlukan tes untuk mengetahui tingkat imunitas tubuh melalui kemampuan VO2 Max dengan Multistage Fitness test. Salah satu indikator yang mendukung VO2 Max adalah Body Mass Index [BMI], dalam menentukan jenis latihan yang tepat, efektif dan efisien untuk meningkatkan imunitas tubuh.

Body Mass Index (BMI) untuk menghitung apakah berat badan kita masuk kategori normal, kelebihan, atau kekurangan berat badan dengan menggunakan Body Mass Index yang dihitung dengan cara membagi angka berat badan (kg) dengan tinggi badan (m). Klasifikasi Berat Badan berdasarkan BMI (Body Mass Index) Perhitungan World Health Organization (WHO) sbb : a) Kekurangan berat badan BMI < 18,5. b) Berat badan normal BMI 18,5 — 24,9. c) Kelebihan berat badan BMI 25,0 — 29,9. d) Mengalami Obesitas BMI > 30,0. Perhitungan Asia termasuk Indonesia, sbb : a) Kekurangan berat badan BMI < 18,5. b) Berat badan normal BMI 18,5 — 22,9. c) Kelebihan berat badan BMI 23,0 — 24,9. d) Mengalami Obesitas BMI > 25,0. Cara menghitung BMI berdasarkan Berat badan (ukuran kg) dibagi tinggi badan (ukuran meter) yang telah dikuadratkan. Hasil dari BMI tersebut dapat dijadikan patokan apakah seseorang kelebihan berat badan atau tidak. Misalkan berat tubuh anda 60 kg dengan tinggi 1,65m. Cara menghitungnya berat 60 kg dibagi  $(1,65)^2 = 22$ . hasil yang didapat dan perhitungan BMI kemudian dicocokkan dengan perhitungan pengklasifikasian. Klasifikasi menunjukkan kalau berat badan anda masuk dalam kategori normal. (Sumintarsih, 2008 : 3)

Latihan fartlek atau speedplay adalah bentuk latihan terus menerus dimana atlet berubah kecepatan selama sesi berlangsung, dengan intensitas lambat kemudian cepat kemudian lambat kemudian cepat bergantian seterusnya. (Ilmiyanto, F. 2017 : 93). Intinya bahwa latihan fartlek

merupakan latihan kombinasi dari jalan, jogging, sprint dimana latihan fartlek ini variasi latihan bermain kecepatan bisa dimulai dari latihan lambat, sedang dan cepat. Latihan fartlek dapat diulang terus menerus sesuai dengan kemampuan atlet yang melakukan maka bisa menentukan jarak dan waktunya. Apabila latihan fartlek ini dilakukan secara terprogram maka akan dapat berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan VO2 Max.

Latihan Plyometric Menurut Radcliffe & Osternig, 1995 latihan plyometric olahraga mempunyai karakteristik dan ciri-ciri yaitu kekuatan kontraksi otot dengan kecepatan reaksi gerak baik secara dinamis maupun statis, latihan plyometric pada prinsipnya mempunyai gerakan otot memanjang dan memendek dengan tujuan meningkatkan reaksi syaraf otot, eksplosif, kecepatan dan kemampuan merubah gaya dalam keadaan tertentu. (Mahyuddin, R., Sudirman, A., & Asyhari, H, 2021 : 110). Dalam latihan plyometric dengan melakukan secara maksimal dan menambah intensitas tinggi dapat diraih dengan maksimal dengan cara menambah repetisi dan set sesuai dengan program latihan, dalam meningkatkan explosive power latihan pliometrik menjadi pilihan utama para pelatih dalam meningkatkan kekuatan otot dan daya tahan kardiovaskuler (Edwan et al., 2017).

Imunitas Tubuh Sistem imun merupakan sistem yang sangat kompleks dengan berbagai peran ganda dalam usaha menjaga keseimbangan tubuh. Seperti halnya sistem endokrin, sistem imun yang bertugas mengatur keseimbangan, menggunakan komponennya yang beredar diseluruh tubuh, supaya dapat mencapai sasaran yang jauh dari pusat. Untuk melaksanakan fungsi imunitas, didalam tubuh terdapat suatu sistem yang disebut dengan sistem limforetikuler. (Ida Bagus Kade Suardana, 2017 : 4). Menurut Yuliana, (2020 : 105 -106) Olahraga meningkatkan respon sistem imun dalam hitungan detik sampai menit setelah mulai berolahraga disarankan olahraga secara rutin supaya imunitas terpelihara dengan baik. Olahraga meningkatkan fight or flight stress response artinya respon tubuh terhadap stress akan lebih baik. Tubuh memiliki kemampuan untuk mengukur dan bereaksi terhadap suatu stress lebih efektif. Menurut Dyah Mahandrasari S, (2015 : 60) Melakukan aktifitas olahraga ringan mampu meningkatkan fungsi imunitas, kadar imunitas lebih banyak dan bertahan dalam jangka waktu lama. Aktivitas ringan lebih bermanfaat dibandingkan hanya duduk. Kemampuan VO2 Max Kapasitas aerobik atau VO2 Max merupakan indikator pemakaian oksigen oleh jantung, paru-paru dan otot untuk metabolisme. Dalam kesehatan olahraga VO2 Max menunjukkan tingkat kebugaran jasmani atau kapasitas fisik seseorang. (Sumintarsih 2010:155). Kemampuan VO2 Max adalah kemampuan organ pernapasan manusia untuk menghirup oksigen sebanyak-banyaknya pada saat latihan (aktivitas fisik). Adapun cara menghitung VO2 Max yang paling sederhana dan mudah adalah dengan cara lari menempuh jarak tertentu atau menempuh waktu tertentu. Salah satunya untuk mengukur kemampuan VO2 Max dengan multistage fitness test yaitu lari bolak-balik menempuh jarak 20 meter.

Daya tahan kardiovaskular sering disebut dengan istilah VO2 Max. VO2 Max adalah kapasitas maksimum sistem paru-paru, jantung, dan otot dalam menyerap oksigen (Smirmaul et al., 2013). Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat VO2 Max termasuk usia, jenis kelamin, kebugaran dan olahraga (P.O & U.G, 2016), sejalan dengan pendapat itu, untuk mendapatkan kualitas VO2 Max yang baik, banyak metode latihan yang dapat diterapkan seperti High-Intensity Interval Training (HIIT) dan Fartlek Training.

## METODE

### Jenis atau Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan rancangan faktorial 2 x 2 yaitu suatu eksperimen faktorial yang menyangkut dua faktor masing-masing faktor terdiri atas dua buah tarap, dengan menggunakan tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*).

Tabel 1 . Kerangka Desain Penelitian

Kerangka Desain Penelitian			
Variabel manipulative		Metode latihan	
Variabel Atributif		Latihan <i>Fartlek</i> (A <sub>1</sub> )	Latihan <i>Plyometric</i> (A <sub>2</sub> )
<i>Body Mass Index</i> Rendah (B <sub>1</sub> )		a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>
<i>Body Mass Index</i> Tinggi (B <sub>2</sub> )		a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>

### Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah Pemain Bola Voli di Klub Bola Voli SPIRITS Sleman di GOR KONI Pangukan, Jl Dr Rajimin Paten Tridadi Sleman berjumlah 24 pemain. Sampel yang digunakan adalah Pemain Bola Voli di Klub Bola Voli SPIRITS Sleman di GOR KONI Pangukan, Jl Dr Rajimin Paten Tridadi Sleman, yang berjumlah 24 pemain, yang diperoleh dari seluruh populasi. Dalam menentukan sampel dalam penelitian ini dengan cara random. Sebelum eksperimen dilaksanakan, populasi sebanyak 24 pemain, kemudian dilakukan pengukuran Body Mass Index. Pengukuran ini digunakan untuk mengetahui tingkat Body Mass Index rendah dan tinggi. Kemudian tiap kelompok rendah dan tinggi dibagi menjadi masing-masing dua kelompok Latihan *fartlek* dan kelompok Latihan *plyometric*. Sampel yang memiliki Body Mass Index rendah dan sampel yang memiliki Body Mass Index tinggi dengan cara diundi. Sehingga akan menjadi empat kelompok sesuai dengan kebutuhan penelitian. Selanjutnya 24 pemain, dibagi 12 Pemain yang memiliki Body Mass Index rendah masing-masing dibagi menjadi dua kelompok dengan cara diundi (random), yaitu 6 pemain mendapatkan Latihan *fartlek* dan 6 pemain sebagai kelompok mendapatkan Latihan *plyometric* dan 12 pemain yang memiliki Body Mass Index tinggi masing-masing dibagi menjadi dua kelompok dengan cara diundi (random), yaitu 6 pemain mendapatkan Latihan *fartlek* dan 6 pemain sebagai kelompok mendapatkan Latihan *plyometric*.

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dengan tes awal (Pre-test) dan tes akhir (post-test). Sesuai dengan variabel, untuk mengambil data penelitian instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah Body Mass Index tubuh dihitung berdasarkan Berat badan (ukuran kg) dibagi tinggi badan (ukuran meter) yang telah dikuadratkan. Hasil dari Body Mass Index tersebut dapat dijadikan patokan apakah seseorang kelebihan berat badan atau tidak. Body Mass Index dihitung berdasarkan Berat badan (ukuran kg) dibagi tinggi badan (ukuran meter) yang telah dikuadratkan. Hasil dari Body Mass Index tersebut dapat dijadikan patokan apakah seseorang kelebihan berat badan atau tidak. Sebelum perlakuan diberikan pada pemain bola voli. Data Body Mass Index dapat dipakai untuk mengelompokkan: a) sampel yang memiliki kemampuan Body Mass Index rendah, b) sampel yang memiliki kemampuan Body Mass Index tinggi dan multistage fitness test tujuan mengukur kemampuan maksimal kerja jantung dan paru- paru dengan prediksi VO<sub>2</sub> Max.

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis varian (anava) dua jalur pada  $\alpha = 5\%$ . Jika nilai F yang diperoleh (F<sub>o</sub>) signifikan analisis dilanjutkan dengan uji rentang Newman-keuls. Untuk memenuhi asumsi dalam teknik anava, maka dilakukan uji normalitas dengan uji Lilliefors dan uji Homogenitas varians dengan uji Bartlett.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Data

Deskripsi hasil analisis data hasil VO<sub>2</sub> Max dengan *multistage fitness test* yang dilakukan sesuai dengan kelompok yang dibandingkan sebagai berikut:

Tabel 2.

Deskripsi Data Hasil kemampuan VO<sub>2</sub> Max dengan *multi stage fitness test* Atlet Bola Voli

Perlakuan	BMI	Statistik	Hasil tes awal	Hasil tes akhir	Peningkatan
Latihan <i>Fartlek</i>	Rendah	Jumlah	199,67	299,65	29,98
		Mean	33,27833333	38,275	4,9966667
		SD	4,081830063	4,798306993	1,2665649
	Tinggi	Jumlah	180,46	197,45	16,99
		Mean	30,07666667	32,90833333	2,831666667
		SD	3,149594683	3,128804351	1,240522739
Latihan <i>plyometric</i>	Rendah	Jumlah	196,47	217,41	20,94
		Mean	32,745	36,235	3,49
		SD	3,0002917	3,355763698	1,490932594
	Tinggi	Jumlah	180,98	193,75	12,77
		Mean	30,16333333	32,29166667	2,128333333
		SD	2,02461519	1,795666079	1,523094438

Hasil data dari masing-masing variabel dijumlahkan menjadi satu data tes awal dan tes akhir ini digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil tes awal dan tes akhir, hasil ini menjadi data kemampuan VO<sub>2</sub> Max dengan multi stage fitness test. Latihan *fartlek* dan latihan *plyometric* memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan VO<sub>2</sub> Max yang berbeda. Jika antara kelompok atlet yang yang mendapat latihan *fartlek* dan Latihan *plyometric* dibandingkan, maka dapat diketahui bahwa kelompok perlakuan Latihan *fartlek* memiliki peningkatan kemampuan VO<sub>2</sub> Max rata-rata sebesar 0,703333334 lebih tinggi dari pada kelompok latihan *plyometric*.

Jika antara kelompok atlet yang memiliki BMI rendah dan tinggi dibandingkan, maka dapat diketahui bahwa kelompok atlet yang memiliki BMI rendah memiliki peningkatan kemampuan VO<sub>2</sub> Max rata-rata sebesar 1,763333333 lebih tinggi dari pada kelompok atlet yang memiliki BMI tinggi.

### Analisis Data

#### Uji Normalitas

Sebelum dilakukan analisis data perlu diuji distribusi kenormalannya. Uji normalitas data dalam penelitian ini digunakan metode Lilliefors. Hasil uji normalitas data yang dilakukan pada tiap kelompok adalah sebagai berikut:

Tabel 3.

Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data

Kelompok Perlakuan	N	Mean	SD	L <sub>hitung</sub>	L <sub>tabel 5%</sub>	Kesimpulan
KP1	6	4,9966667	1,2665649	0,2865	0,319	Berdistribusi normal
KP2	6	2,831666667	1,240522739	0,1628	0,319	Berdistribusi normal
KP3	6	3,49	1,490932594	0,2746	0,319	Berdistribusi normal
KP4	6	2,128333333	1,523094438	0,1548	0,319	Berdistribusi normal

## Uji Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk menguji kesamaan varian antara kelompok 1 dan kelompok 2. Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan uji Bartlett. Hasil uji homogenitas data antara kelompok 1 dan kelompok 2 adalah sebagai berikut:

**Tabel 4. Uji Homogenitas**

$\Sigma$ Kelompok	$N_i$	$SD^2_{gab}$	$\chi^2_o$	$\chi^2_{tabel 5\%}$	Kesimpulan
4	6	1,921445	0,34168	7.81	Varians homogen

Dari hasil uji homogenitas diperoleh nilai  $\chi^2_o = 0,34168$ , Sedangkan dengan  $K-1 = 4 - 1 = 3$ , angka  $\chi^2_{tabel 5\%} = 7.81$ , yang ternyata bahwa nilai  $\chi^2 = 0,34168$  lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel 5\%} = 7.81$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa antara kelompok dalam penelitian ini memiliki varians yang homogen.

**Tabel 5. Ringkasan Hasil Analisis Varian A1 (Latihan Fartlek) dan A2 (Latihan Plyometric)**

Sumber Variasi	dk	JK	RJK	$F_o$	$F_t$
A	1	7,32615	7,32615	3,813766	4,35
Kekeliruan	20	38,4195	1,9920975		

**Tabel 6. Ringkasan Hasil Analisis Varian BMI (B1 dan B2)**

Sumber Variasi	dk	JK	RJK	$F_o$	$F_t$
B	1	18,6561	18,6561	9,711787	4,35
Kekeliruan	20	38,4295	0,967968		

**Tabel 7. Ringkasan Hasil Analisis Varian Dua Faktor**

Sumber variasi	dk	JK	RJK	$F_o$	$F_t$
Rata-rata perlakuan	1	271,219	271,219		
A	1	7,32615	7,32615	3,813766	
B	1	18,6561	18,6561	9,711787	
AB	1	0,967968	0,967968	0,503894	4,35 *
Kekeliruan	20	38,4195	1,920975		
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>336,58872</b>			

**Tabel 8. Ringkasan Hasil Uji Rentang Newman-Keuls.**

	A2B2	A1B2	A2B1	A1B1	RST
<b>Rerata</b>	<b>2,128333333</b>	<b>2,831666667</b>	<b>3,49</b>	<b>4,9966667</b>	
A2B2	2,128333333	#	0,70333337	1,36166667	2,86833334
A1B2	2,831666667		#	0,658333333	2,165
A2B1	3,49			#	1,50566667
A1B1	4,9966667				#

Berdasarkan hasil analisis data tersebut dimuka dapat dilakukan pengujian hipotesis sebagai berikut:

### Pengujian Hipotesis 1

Latihan fartlek memiliki peningkatan kemampuan VO2 Max yang berbeda dengan latihan plyometric. Hal ini dibuktikan dari nilai F hitung = 3,813766 < Ftabel = 4.35 pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian hipotesis nol (Ho) ditolak, yang berarti bahwa latihan fartlek memiliki peningkatan kemampuan VO2 Max berbeda dengan latihan plyometric dapat diterima kebenarannya, dari analisis lanjutan diperoleh bahwa ternyata metode latihan fartlek memiliki peningkatan kemampuan VO2 Max yang lebih baik dari pada latihan plyometric, dengan rata-rata peningkatan kemampuan VO2 Max masing-masing yaitu latihan fartlek 3,914166667 dan latihan plyometric 2,809166667.

### Pengujian Hipotesis 2

Atlet yang memiliki BMI rendah memiliki peningkatan kemampuan VO2 Max yang berbeda dengan atlet yang memiliki BMI tinggi. Hal ini dibuktikan dari nilai F hitung = 9,711787 > Ftabel = 4.35 pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian hipotesis nol (Ho) ditolak. Yang berarti bahwa atlet yang memiliki BMI rendah memiliki peningkatan kemampuan VO2 Max yang berbeda dengan atlet yang memiliki BMI tinggi dapat diterima kebenarannya. Dari analisis lanjutan diperoleh bahwa ternyata atlet yang memiliki BMI rendah memiliki peningkatan kemampuan VO2 Max yang lebih baik dari pada atlet yang memiliki BMI tinggi, dengan rata-rata peningkatan masing-masing yaitu atlet yang memiliki BMI rendah 4,243333333 dan atlet memiliki BMI tinggi 2,516667.

### Pengujian Hipotesis 3

Dari analisis lanjutan untuk menguji dua rerata dengan nilai RST diperoleh bahwa A1B1 (Latihan fartlek BMI rendah) = 4,99666667 dan A2B1 (Latihan plyometric BMI rendah) = 3,49 bahwa nilai selisih rerata = 1,50666667 < RST = 2,207003189 pada taraf signifikansi  $P \leq 0.05$ , yang berarti bahwa latihan fartlek BMI rendah memiliki peningkatan kemampuan VO2 Max yang berbeda dengan latihan Pliometrik BMI rendah. Latihan fartlek BMI rendah memiliki peningkatan kemampuan VO2 Max yang lebih baik dari pada latihan Pliometrik BMI rendah.

### Pengujian Hipotesis 4

Dari analisis lanjutan untuk menguji dua rerata dengan nilai RST diperoleh bahwa A1B2 (Latihan fartlek BMI tinggi) = 2,83166667 dan A2B2 (Latihan plyometric BMI tinggi) = 2,128333333 bahwa nilai selisih rerata = 0,703333334 < RST = 1,6524229 pada taraf signifikansi  $P \leq 0.05$ , yang berarti bahwa latihan fartlek BMI tinggi memiliki peningkatan kemampuan VO2 Max yang berbeda dengan latihan plyometric BMI tinggi. Latihan fartlek BMI tinggi memiliki peningkatan kemampuan VO2 Max yang lebih baik dari pada latihan plyometric BMI tinggi.

### Pengujian Hipotesis 5

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara latihan fartlek dan latihan plyometric dan BMI sangat bermakna, karena Fhitung = 0,503894 < Ftabel = 4.35, pada taraf signifikansi 5 %. Dengan demikian hipotesis nol diterima, tidak terdapat interaksi yang signifikan antara latihan fartlek dan latihan plyometric dikaitkan dengan BMI.

**Tabel 9. Pengaruh Interaksi Faktor, A dan B Terhadap Kemampuan VO<sub>2</sub> Max**

Faktor	A= latihan				
	Taraf	A1 ( <i>fartlek</i> )	A2 ( <i>plyometric</i> )	Rerata	A1-A2
B = BMI	B1	4,996666667	3,49	4,243333333	1,506666667
	B2	2,831666667	2,128333333	2,48	0,703333333
Rerata		3,914166667	2,809166667	3,361666667	1,105
B1 –B2		2,165	1,361666667	1,763333333	

Berdasarkan hasil penelitian, ternyata atlet yang memiliki BMI rendah dengan latihan *fartlek*, memiliki peningkatan kemampuan VO<sub>2</sub> Max sebesar 4,9966667 yang lebih baik dibandingkan atlet

dengan *BMI* rendah dan mendapat perlakuan latihan *plyometric* sebesar 3,49 selisih efektif peningkatan sebesar 1,50666667. Sedangkan atlet yang memiliki *BMI* tinggi dengan latihan *fartlek* memiliki peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max sebesar 2,8316667 yang lebih baik dibandingkan atlet dengan *BMI* tinggi dan mendapat perlakuan latihan *plyometric* sebesar 2,12833333, selisih efektif peningkatan sebesar 0,70333333. Keefektifan peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max dipengaruhi oleh penggunaan jenis latihan dan dipengaruhi oleh klasifikasi *BMI* yang dimiliki atlet. Pengaruh interaksi yang signifikan antara Latihan *fartlek*, latihan *plyometric* dan *BMI* terhadap peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max. Atlet meningkatkan Kemampuan  $VO_2$  Max dengan latihan *fartlek* dan latihan *plyometric* lebih efektif apabila memiliki *BMI* rendah.

## SIMPULAN

Hasil penelitian dan hasil analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut: Pengaruh latihan *fartlek* lebih baik dari pada latihan *plyometric* terhadap peningkatan  $VO_2$  Max, Peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max pada atlet yang memiliki *BMI* rendah lebih baik dari pada atlet yang memiliki *BMI* tinggi, Peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max dengan *fartlek* *BMI* rendah lebih baik dari pada latihan *plyometric* *BMI* rendah. Peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max latihan *fartlek* *BMI* tinggi lebih baik dibandingkan latihan *plyometric* *BMI* tinggi. Terdapat pengaruh interaksi antara latihan *fartlek*, latihan *plyometric* dan *BMI* terhadap peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max. Atlet apabila memiliki *BMI* rendah dengan latihan *fartlek* dan *plyometric* dapat meningkatkan kemampuan  $VO_2$  Max.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cooper, Kenneth H. (2013). *Aerobics program for total well-being: Exercise, diet, and emotional balance*. Bantam.
- Dyah Mahendrasari S, (2015), Efek Olahraga Ringan Pada Fungsi Imunitas Terhadap Microba Patogen : Inveksi Virus Dengui, *Jurnal Media Ilmu keolahragaan Indonesia*, Vol 5 Desember 2015 ISSN : 2088-6802. <http://jurnal.unnes.ac.id/nju/index.php/miki/> (diunduh tanggal 5 Maret 2021)
- Festiawan, R., Suharjana, S., Priyambada, G., & Febrianta, Y. (2020). High-intensity interval training dan *fartlek* training: Pengaruhnya terhadap tingkat  $VO_2$  Max. *Jurnal keolahragaan*, 8(1), 9-20.
- Ida Bagus Kade Suardana,(2017). *Diktat Immunologi Dasar Sistem Imun*, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana : Denpasar
- Ilmiyanto, F. (2017). Perbedaan Pengaruh antara Metode Latihan *Fartlek* dan Metode Latihan Continuous Tempo Running Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiovaskuler Peserta Latihan Lari Jarak Jauh. *Indonesia Performance Journal*, 1(2), 91-97.
- Mahyuddin, R., Sudirman, A., & Asyhari, H. (2021). Pengaruh *plyometric* terhadap peningkatan daya tahab  $Vo_2$  max pada atlet kabad di sumsel. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 5(2), 109-113
- Marhaposan Situmorang, 2015 Penentuan indeks Massa Tubuh melalui Pengukuran Berat dan Tinggi badan Berbasis Mikrokontroler A T89S51 dan PC . *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika* vol 03, NO 02 Juli 2015 (diunduh pada tanggal 5 Maret 2021).
- Sander, Janay B., Sharkey, Jill D., Grooms, Amber N., Krumholz, Lauren, Walker, Kimberly, & Hsu, Julie Y. (2011). Social justice and juvenile offenders: Examples of fairness, respect, and access in education settings. *Journal of Educational and Psychological Consultation*, 21(4), 309–337.(diunduh pada tanggal 5 Maret 2021)
- Santoso Giriwijoyo & Dikdik Zafar Sidik (2013). *Ilmu Faal Olahraga* : PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Sukadiyanto & Dangsina Muluk (2011). *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik* : Lubuk Agung, Bandung.
- SUMINTARSIH, SUMINTARSIH (2008) MENJAGA BERAT BADAN IDEAL DENGAN POLA HIDUP SEHAT. *OLAHRAGA: Majalah Ilmiah*, 14 (1). pp. 1-19. ISSN 08532273
- SUMINTARSIH, SUMINTARSIH (2010) KEBUGARAN JASMANI UNTUK LANJUT USIA. *OLAHRAGA* : *Majalah Ilmiah*, 16 (1). pp. 1-19. ISSN 08532273

Suwandi dkk,(2019). Studi Kebugaran Jasmani Menggunakan Metode Harvard Step Test pada Mahasiswa Penjas semester 6 Universitas Bengkulu Ta 2018-2019, Kinestetik Jurnal Ilmiah Pendidikan jasmani , Vol 3 (2) 2019. e-ISSN : 2685-6514. (diunduh tanggal 6 Maret 2021).

Yuliana (2020). Olahraga Yang Aman Di Masa Pandemi Covid 19 Untuk Meningkatkan Imunitas Tubuh, Jurnal Bali Membangun Bali , Vol 1 no 2 Agustus 2020. e-ISSN 2722-2462 p-ISSN 2722-2454 <http://ejournal.baliprof.go.id/> ( diunduh pada tanggal 4 Maret 2021).