



ISSN 2715-3886

# Studi Komparatif Tingkat $VO_2$ maks Atlet Usia U-21 Cabang Olahraga Atletik dan Renang di Kota Malang

Rofi'ul Abrori <sup>1</sup> Universitas Negeri Malang  
Asim <sup>2</sup> Universitas Negeri Malang  
Rabrori36@gmail.com  
081231405618

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan  $VO_2$  maks atlet u-21 cabang olahraga atletik dan renang di kota Malang. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan pendekatan *cross sectional*. Analisis data yang digunakan adalah analisis varian satu arah. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara atlet putra atletik dan renang dengan sig. 0,501 dan terdapat perbedaan yang signifikan antara atlet putri atletik dan renang dengan sig. 0,005. Sehingga dapat disimpulkan pengaruh latihan atletik lebih baik terhadap  $VO_2$  maks.

## Kata kunci

$vo_2$  maks, atletik, renang, perbandingan

## PENDAHULUAN

Kebugaran Jasmani adalah kemampuan seseorang dalam melakukan aktivitas sehari-hari tanpa mengalami kelelahan yang berarti dan masih memiliki cadangan energi. Kebugaran jasmani adalah kemampuan tubuh secara efisien dan efektif. (Erickson, Leckie, & Weinstein, 2014). Kebugaran jasmani terdiri dari 5 kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan dan 6 kebugaran yang berhubungan dengan kemampuan. Tiap-tiap komponen tersebut berkontribusi terhadap kualitas hidup seseorang.

Salah satu komponen kebugaran jasmani yang paling penting adalah daya tahan kardiovaskuler. Daya tahan kardiovaskuler adalah sebuah ukuran bagaimana paru-paru, kardiovaskuler, dan sistem otot bekerjasama selama aktivitas aerobik (Domínguez et al., 2017). Selaras dengan pendapat bahwa daya tahan kardiovaskuler merupakan komponen kebugaran jasmani yang paling penting dikarenakan daya tahan kardiovaskuler sangat penting bagi kesehatan dan performa fisik yang optimal. (Saunders, Sanderson, Brazzelli, Greig, & Mead, 2013).

### Daya Tahan Kardiovaskuler

Daya tahan kardiovaskuler dapat ditingkatkan melalui latihan. Latihan adalah salah satu jenis aktivitas fisik yang terencana, terstruktur, dan melibatkan gerak tubuh yang berulang-ulang untuk meningkatkan atau memelihara satu atau lebih komponen kebugaran jasmani (Beattie, Kenny, Lyons, & Carson, 2014). Latihan

yang dilakukan berupa latihan aerobik, adapun yang dimaksud ciri-ciri aktivitas aerobik yaitu dilakukan dengan waktu yang lama dan membutuhkan oksigen (Rønnestad & Mujika, 2014).

### **Pengukuran Daya Tahan Kardiovaskuler**

Pengukuran daya tahan kardiovaskuler untuk kapasitas aerobik dapat dilakukan dengan cara mengukur konsumsi oksigen maksimal ( $VO_2$  maks).  $VO_2$  maks adalah jumlah maksimal oksigen yang dapat dikonsumsi oleh tubuh selama aktivitas fisik yang intens. Semakin banyak oksigen yang bisa diambil oleh tubuh, maka semakin banyak pula energi yang bisa diproduksi untuk melakukan aktivitas fisik. Semakin tinggi jumlah oksigen yang bisa diambil oleh tubuh, maka semakin lama dan intensif latihan yang bisa dilakukan dan bisa terhindar dari kelelahan (Sousa, Rodríguez, Machado, Vilas-Boas, & Fernandes, 2015).

### **Atletik dan Renang**

Berdasarkan wawancara dengan Bapak Drs Yudho Nugroho selaku Ketua Binpres KONI Kota Malang, ada 44 total cabor, 40 cabor aktif dan 4 cabor fungsional. Saat ini KONI Kota Malang sedang melakukan persiapan dalam rangka menghadapi PORPROV VII Jatim 2019 di Jember, salah satunya dengan mendata atlet dari cabor yang akan berlaga di pentas terbesar di Jatim tersebut. Oleh sebab itu, perlunya penelitian terkait data atlet sekaligus data kondisi fisik ( $VO_2$  maks) atlet tersebut. Terdapat 2 cabor unggulan berdasarkan hasil PORPROV sebelumnya dan prestasi yang diraih oleh cabor tahun 2019, yaitu PRSI (Renang) dan PASI (Atletik).

Atletik dan renang merupakan salah satu cabang olahraga multi-event yang artinya setiap atlet bisa mengikuti lomba lebih dari satu nomor. Lebih dari 30 nomor yang diperlombakan dalam olimpiade yang meliputi nomor jalan, lari, lompat dan lempar. Tiap nomor nomor tersebut membutuhkan kombinasi kebugaran jasmani yang berbeda seperti daya tahan, kekuatan, kecepatan, dan kelentukan (International Olympic Committee, 2019). Begitu juga dengan cabang olahraga renang, terdapat 4 gaya yang diperlombakan yaitu gaya bebas, gaya punggung, gaya dada, dan gaya kupu. Nomor yang diperlombakan cukup banyak, kurang lebih 20 nomor lomba yang diperlombakan. Pentingnya memiliki tingkat  $VO_2$  maks yang baik bagi atlet atletik dan renang di Kota Malang.

Selama ini jarang diadakannya tes  $VO_2$  maks yang dilakukan baik oleh pengurus cabang olahraga atletik, renang dan KONI Kota Malang. Pentingnya pemantauan dan evaluasi kondisi fisik atlet terutama tingkat  $VO_2$  maks dalam rangka persiapan PORPROV yang akan datang. Secara keseluruhan, peningkatan kemampuan aerobik dan anaerobik sangat bermanfaat untuk perenang sprint, jarak menengah dan jarak jauh. Jika seorang perenang memiliki kemampuan aerobik yang tinggi, maka perenang tersebut dapat menggunakan lebih banyak oksigen selama perlombaan atau latihan renang. Jika perenang memiliki kemampuan aerobik yang lebih tinggi, maka perenang tersebut dapat cepat pulih kembali ketika perlombaan maupun latihan dengan volume yang lebih tinggi (Bidonde et al., 2017). Selaras dengan pendapat bahwa pentingnya evaluasi  $VO_2$  maks untuk mengetahui tingkat performa maksimal yang bisa di raih oleh atlet. Dengan memiliki tingkat daya tahan yang baik, tentunya akan sangat membantu atlet tersebut menyelesaikan program latihan yang diberikan tanpa mengalami kelelahan yang berarti (Bennett, Parfitt, Davison, & Eston, 2016).

Untuk mengetahui tingkat  $VO_2$  maks dapat menggunakan tes naik turun bangku. Ada berbagai macam instrumen tes, salah satunya *queens college step test* (Nabi, Rafiq, & Qayoom, 2015). Berdasarkan pemaparan diatas, dapat disimpulkan bahwa  $VO_2$  maks merupakan salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan untuk atlet atletik dan renang di Kota Malang. Sehubungan dengan hal tersebut, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul "Studi Kompartif Tingkat  $VO_2$  maks Atlet usia U-21 Cabang Olahraga Renang dan Atletik di Kota Malang". Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan membandingkan rata-rata tingkat  $VO_2$  maks atlet atletik dan renang di Kota Malang.

### **METODE**

Rancangan dalam penelitian ini menggunakan metode survei dengan pendekatan *cross sectional* yang artinya pengambilan data dari subjek penelitian cukup sekali saja. Dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas yang dimanipulasi yaitu cabang olahraga atletik dan renang di Kota Malang dan variabel terikat yaitu tingkat  $VO_2$  maks atlet atletik dan renang di Kota Malang. Subjek dalam penelitian ini adalah atlet usia u-21 cabang

olahraga atletik di Kota Malang yang berjumlah 16 atlet terdiri dari 8 atlet putra dan 8 atlet putri serta atlet usia u-21 cabang olahraga renang di Kota Malang yang berjumlah 11 atlet terdiri dari 5 atlet putra dan 6 atlet putri. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan tes. Adapun instrumen yang digunakan adalah *queens college step test*. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif presentase dan analisis varian satu arah. Sebelum dilakukan uji anava satu arah diperlukan uji persyaratan terlebih dahulu, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas menggunakan Uji *Levene*. Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan program *SPSS (Statistical Package for Social Science)* versi 16.0.

## HASIL

Data yang digunakan untuk analisis adalah skor hasil tes  $VO_2$  maks menggunakan *queens college step test* atlet u-21 cabang olahraga atletik dan renang di Kota Malang. Deskripsi data tersebut disajikan dalam tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Data Hasil Tes  $VO_2$  maks Atlet Cabang Olahraga Atletik dan Renang di Kota Malang

Deskriptif	Cabang Atletik		Cabang Renang	
	Putra	Putri	Putra	Putri
N	8	8	5	6
Min	42,42	38,74	44,10	30,35
Maks	59,22	48,34	50,82	45,86
Range	16,80	9,60	6,72	15,51
Mean	49,77	43,08	47,80	34,66
SD	5,88	2,83	2,76	6,13

Dari data tabel 1 diatas, dapat diketahui bahwa atlet putra cabang olahraga atletik memiliki rata-rata tingkat  $VO_2$  maks 49,77 ml/kg/menit dan atlet putri memiliki rata-rata tingkat  $VO_2$  maks sebesar 43,08 ml/kg/menit. Untuk cabang olahraga renang, atlet putra memiliki rata-rata tingkat  $VO_2$  maks sebesar 47,80 ml/kg/menit dan untuk atlet putri memiliki rata-rata  $VO_2$  maks 34,66 ml/kg/menit.

Berikut kategori  $VO_2$  maks untuk atlet dibawah 21 tahun:

Tabel 2 Kategori  $VO_2$  maks (ml/kg/menit) untuk atlet atletik dan renang

Cabang Olahraga	Putra	Putri
Atletik	60 – 85	50 – 75
Renang	50 – 70	40 – 60

Berdasarkan tabel tersebut, diketahui bahwa dari cabang olahraga atletik, atlet putra memiliki kategori tingkat  $VO_2$  maks kurang, atlet putri memiliki tingkat  $VO_2$  maks kurang. Sedangkan untuk cabang olahraga renang, atlet putra memiliki tingkat  $VO_2$  maks kurang dan atlet putri memiliki tingkat  $VO_2$  maks kurang.

### Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan salah satu persyaratan yang diperlukan sebelum uji analisis varian satu arah. Uji Normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnof* dengan signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Hasil uji normalitas nilai  $VO_2$  maks atlet cabang olahraga atletik dan renang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3 Data Hasil Uji Normalitas tingkat  $VO_2$  maks Atlet Cabang Olahraga Atletik dan Renang di Kota Malang

No	Keterangan	Jumlah Subjek	F
1	Atlet Putra	13	0,971
2	Atlet Putri	14	0,971

Berdasarkan tabel 3 diatas, dapat dilihat bahwa atlet putra dengan jumlah subjek 13 orang, nilai F hitung lebih besar dari  $\alpha$ , yaitu  $0,971 > 0,05$ . Sama halnya dengan atlet putri yang berjumlah total 14 orang, nilai F hitung

lebih besar dari  $\alpha$ , yaitu  $0,971 > 0,05$ . Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa data hasil tes  $VO_2$  maks dari cabang olahraga atletik dan renang berdistribusi normal.

### Uji Homogenitas

Uji Homogenitas merupakan salah satu uji persyaratan sebelum melakukan uji analisis varian satu arah. Uji Homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Levene* dengan signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Hasil uji homogenitas nilai  $VO_2$  maks atlet cabang olahraga atletik dan renang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4 Data Hasil Uji Homogenitas Tingkat  $VO_2$  maks Atlet Cabang Olahraga Atletik dan Renang di Kota Malang

No	Keterangan	df 1	df 2	F
1	Atlet Putra	1	11	0,165
2	Atlet Putri	1	12	0,064

Berdasarkan tabel 4 diatas, dapat dilihat bahwa atlet putra, nilai F hitung lebih besar dari  $\alpha$ , yaitu  $0,165 > 0,05$ . Sama halnya dengan atlet putri, nilai F hitung lebih besar dari  $\alpha$ , yaitu  $0,064 > 0,05$ . Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa varian yang dibandingkan adalah sama atau homogen.

### Uji Analisis Varian Satu Arah

Pengujian hipotesis menggunakan teknik analisis varian satu jalur yang uji persyaratannya telah dilakukan dan terpenuhi. Hasil analisis lengkap menggunakan SPSS 16 dapat dilihat dilampiran. Hasil perhitungan pengujian hipotesis dapat dilihat dalam tabel dibawah ini:

Tabel 5 Data Hasil Perhitungan Uji Anava Satu Jalur Nilai  $VO_2$  maks Atlet Putra Cabang Olahraga Atletik dan Renang di Kota Malang

SV	Dk	JK	Rk	Sig.
A	1	11.990	11.990	0.501
D	11	272.856	24.805	
T	12	284.845		

Berdasarkan hasil tabel diatas diperoleh nilai signifikansi =  $0,501 > \alpha = 0,05$ . Maka dapat diartikan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, maka tidak ada perbedaan rata-rata tingkat  $VO_2$  maks yang signifikan antara atlet putra cabang olahraga atletik dan cabang olahraga renang di Kota Malang.

Pengujian hipotesis menggunakan teknik analisis varian satu jalur yang uji persyaratannya telah dilakukan dan terpenuhi. Hasil analisis lengkap menggunakan SPSS 16 dapat dilihat dilampiran. Hasil perhitungan pengujian hipotesis dapat dilihat dalam tabel dibawah ini :

Tabel 6 Hasil Perhitungan Uji Anava Satu Jalur Nilai  $VO_2$  maks Atlet Putri Cabang Olahraga Atletik dan Renang di Kota Malang

SV	Dk	JK	Rk	Sig.
A	1	242.929	242.929	.005
D	12	244.239	20.353	
T	13	487.168		

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat nilai signifikansi  $0.005 < \alpha = 0,05$ . Maka dapat diartikan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, sehingga terdapat perbedaan rata-rata tingkat  $VO_2$  maks yang signifikan antara atlet putri cabang olahraga atletik dan cabang olahraga renang di Kota Malang. Berdasarkan hasil tes  $VO_2$  maks yang telah dilakukan, rata-rata  $VO_2$  maks atlet putri cabang olahraga atletik lebih baik daripada atlet putri cabang olahraga renang sehingga dapat disimpulkan bahwa latihan atletik berpengaruh terhadap  $VO_2$  maks.

## PEMBAHASAN

### Tingkat $VO_2$ maks Atlet Cabang Olahraga Atletik di Kota Malang

Berdasarkan hasil tes  $VO_2$  maks dengan menggunakan *queens college step test* untuk atlet putra cabang olahraga atletik memiliki rata-rata tingkat  $VO_2$  maks sebesar  $49,77 \text{ ml/kg/menit} < 60 \text{ ml/kg/menit}$  sehingga dapat

disimpulkan bahwa atlet putra cabang olahraga atletik di kota Malang memiliki tingkat  $VO_2$  maks dengan kategori kurang. Atlet putri cabang olahraga atletik di Kota Malang memiliki rata-rata tingkat  $VO_2$  maks sebesar 43,08 ml/kg/min < 50ml/kg/menit sehingga dapat disimpulkan bahwa atlet putri cabang olahraga atletik di kota Malang memiliki tingkat  $VO_2$  maks yang kurang.

Hasil tersebut sudah cukup baik, namun perlu ditingkatkan secara terus menerus. Daya tahan bagi atlet atletik, terutama untuk atlet jarak menengah dan jarak jauh merupakan salah satu modal penting yang harus dimiliki atlet saat latihan dan perlombaan. Serta bagi atlet sprinter dengan memiliki daya tahan yang baik akan mempercepat waktu pemulihan dalam rangka persiapan untuk perlombaan ke babak selanjutnya.

Hasil tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor genetik, usia, jenis kelamin, komposisi tubuh, dan ketinggian tempat tinggal. Selaras dengan yang menjelaskan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai  $VO_2$  maks, yaitu genetik, usia, jenis kelamin, komposisi tubuh, metode pemeriksaan dan juga ketinggian (Koutlianos, Dimitros, Metaxas, Deligiannis, & Kouidi, 2013). Adapun untuk faktor genetik diperkirakan dapat mempengaruhi 20%-30 % dari nilai  $VO_2$  maks seseorang (Weston, Taylor, Batterham, & Hopkins, 2014). Dari pendapat tersebut dapat diartikan bahwa kualitas  $VO_2$  maks orang tua di turunkan kepada anaknya sebesarrahma

Metode latihan yang bisa dilakukan untuk meningkatkan  $VO_2$  maks salah satunya dengan metode *fartlek*. Memberikan latihan *fartlek* dalam waktu delapan minggu dapat meningkatkan  $VO_2$  maks atlet 800m secara signifikan (Firdaus, 2015). Selaras dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa “ada pengaruh yang signifikan metode latihan *fartlek* dan *continuous tempo running* terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskuler terhadap peserta latihan lari jarak jauh (Bennett et al., 2016).

#### **Tingkat $VO_2$ maks Atlet Cabang Olahraga Renang di Kota Malang**

Berdasarkan hasil tes  $VO_2$  maks dengan menggunakan *queens college step test* untuk atlet putra cabang olahraga renang memiliki rata-rata tingkat  $VO_2$  maks sebesar 47,80 ml/kg/menit < 60 ml/kg/menit sehingga dapat disimpulkan bahwa atlet putra cabang olahraga atletik di kota Malang memiliki tingkat  $VO_2$  maks dengan kategori kurang. Atlet putri cabang olahraga atletik di kota Malang memiliki rata-rata tingkat  $VO_2$  maks sebesar 34,66 ml/kg/min < 50ml/kg/menit sehingga dapat disimpulkan bahwa atlet putri cabang olahraga atletik di kota Malang memiliki tingkat  $VO_2$  maks yang kurang.

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai  $VO_2$  maks, yaitu genetik, usia, jenis kelamin, komposisi tubuh, metode pemeriksaan dan juga ketinggian (Peel, Thomas, Dittus, Jones, & Lakoski, 2014). Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap nilai  $VO_2$  maks adalah faktor usia. Faktor usia akan mempengaruhi nilai  $VO_2$  maks. Pada usia 14 tahun nilai  $VO_2$  maks laki-laki lebih besar 25 % daripada perempuan. Dan pada usia diatas 16 tahun bisa mencapai 50% (Haugen, Tønnessen, Hem, Leirstein, & Seiler, 2014). Faktor usia berpengaruh terhadap perkembangan  $VO_2$  maks, terutama untuk laki-laki dan perempuan”.

Daya tahan kardiovaskuler ( $VO_2$  maks) bagi atlet renang merupakan salah satu hal yang paling penting untuk dikembangkan terlebih dahulu. Salah satu latihan untuk meningkatkan  $VO_2$  maks adalah dengan memperbanyak intensitas dan volume selama latihan. Selaras dengan pendapat yang intinya  $VO_2$  maks dan kapasitas aerobik secara signifikan meningkat selama latihan renang itu sendiri (Ozaki, Loenneke, Thiebaud, & Abe, 2013). Meningkatkan volume latihan perhari dan perminggu serta membuat sedikit pengaturan istirahat dapat membantu meningkatkan daya tahan. Seorang atlet harus secara progresif berenang lebih lama, secara perlahan meningkatkan beban latihan (Bye et al., 2013).

#### **Perbandingan Tingkat $VO_2$ maks Atlet Cabang Olahraga Atletik dan Renang di Kota Malang**

Berdasarkan hasil tes  $VO_2$  maks yaitu dengan *queens college step test* yang telah dilakukan, yaitu atlet putra cabang olahraga atletik dan cabang olahraga renang di Kota Malang serta pengujian hipotesis yang telah dilaksanakan, yang mana Sig. = 0,501 >  $\alpha$  = 0.05. Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata hasil tes  $VO_2$  maks yang signifikan antara atlet putra cabang olahraga atletik dengan cabang olahraga renang di Kota Malang.

Berdasarkan hasil tes  $VO_2$  maks dengan menggunakan instrumen *queens college step test* yang telah dilakukan atlet putri cabang olahraga atletik dan cabang olahraga renang di Kota Malang serta pengujian hipotesis yang telah dilakukan, yang mana hasil F hitung lebih besar dari F tabel dengan taraf signifikansi 0,05%, dengan nilai Sig. 0,005 <  $\alpha$  = 0,05. Demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata tingkat  $VO_2$  maks antara atlet putri cabang olahraga atletik dan cabang olahraga renang di kota Malang.

Hipotesis awal dalam penelitian ini adalah ingin menguji ada atau tidak perbedaan tingkat  $VO_2$  maks atlet putra dan putri cabang olahraga atletik dan renang di Kota Malang. Berdasarkan pengujian hipotesis yang dilakukan menyatakan bahwa tidak ada perbedaan  $VO_2$  maks yang signifikan antara atlet putra cabang olahraga atletik dan renang di kota Malang dan terdapat perbedaan rata-rata tingkat  $VO_2$  maks yang signifikan antara atlet putri cabang olahraga atletik dan cabang olahraga renang di kota Malang.

Tidak adanya perbedaan  $VO_2$  maks yang signifikan antara atlet putra cabang olahraga atletik dan renang dapat dikarenakan berbagai sebab, salah satunya karena banyak faktor yang tidak dapat terkontrol seperti faktor genetik, tempat tinggal dan komposisi tubuh. Semakin tinggi lokasi seseorang berada, maka akan mempengaruhi nilai dari  $VO_2$  maks, setiap 1000 m pada ketinggian diatas 1600m, nilai dari  $VO_2$  maks akan berkurang sebesar 8%-11% (Wen et al., 2019). Dari pendapat tersebut dapat diartikan bahwa semakin tinggi lokasi akan membuat tekanan parsial  $O_2$  di atmosfer berkurang yang membuat tekanan parsial  $O_2$  pada darah arteri berkurang sehingga saturasi hemoglobin terhadap  $O_2$  berkurang.

Selain faktor tempat tinggal, faktor komposisi tubuh juga berpengaruh terhadap nilai  $VO_2$  maks seseorang. Komposisi tubuh seseorang mempengaruhi nilai dari  $VO_2$  maks, sebagai contoh semakin meningkat presentase lemak tubuh, maka nilai  $VO_2$  maks semakin berkurang (Edvardsen, Hem, & Anderssen, 2014). Dari pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa *body mass index* atau yang sering disebut BMI berpengaruh terhadap nilai  $VO_2$  maks seseorang. Semakin sedikit kadar lemak pada tubuh dan massa otot semakin tinggi, maka volume  $O_2$  yang diedarkan didalam darah akan semakin besar.

Adanya perbedaan tingkat  $VO_2$  maks yang signifikan antara atlet putri cabang olahraga atletik dan renang di Kota Malang, dapat dikarenakan berbagai sebab, salah satu faktor besar yang berpengaruh adalah jenis latihan yang diberikan selama ini. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, atlet atletik dalam seminggu berlatih sebanyak enam kali yang mana tiap latihan pada saat pemanasan dan pendinginan diawali dan diakhiri dengan lari dua putaran bahkan lebih. Serta ada beberapa atlet yang mana pada saat pendinginan lari tiga puluh sampai enam puluh menit. Latihan tersebut merupakan salah satu latihan aerobik, yang mana membutuhkan banyak oksigen dan dilakukan secara terus menerus.

Selaras dengan penelitian sebelumnya latihan aerobik membawa perubahan pada sistem kardiovaskular yang ditandai dengan meningkatkany kekuatan dan daya tahan aerobik (Bidonde et al., 2017). Selaras dengan pendapat tersebut bahwa latihan aerobik dengan intensitas yang lebih tinggi lebih baik daripada latihan aerobik dengan intensitas yang rendah dalam meningkatkan  $VO_2$  maks (Konopka & Harber, 2014).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data tentang tingkat  $VO_2$  maks atlet cabang olahraga atletik dan renang di Kota Malang, maka dapat disimpulkan bahwa (1) atlet putra cabang olahraga atletik di Kota Malang memiliki rata-rata tingkat  $VO_2$  maks yang "kurang" dan atlet putri cabang olahraga atletik di Kota Malang memiliki rata-rata tingkat  $VO_2$  maks yang "kurang", (2) atlet putra cabang olahraga renang di Kota Malang memiliki rata-rata tingkat  $VO_2$  maks yang "kurang" dan atlet putri cabang olahraga renang di Kota Malang memiliki rata-rata tingkat  $VO_2$  maks yang "kurang", (3) tidak terdapat perbedaan rata-rata tingkat  $VO_2$  maks yang signifikan antara atlet putra cabang olahraga atletik dan renang di Kota Malang dan terdapat perbedaan rata-rata tingkat  $VO_2$  maks yang signifikan antara atlet putri cabang olahraga atletik dan renang di Kota Malang, (4) atlet cabang olahraga atletik di kota Malang memiliki tingkat  $VO_2$  maks yang lebih baik dibandingkan atlet cabang olahraga renang di kota Malang sehingga terdapat pengaruh latihan atletik terhadap  $VO_2$  maks.

## Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyadari, bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Sehingga dikesempatan yang baik ini peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Sapto Adi, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Malang, yang telah memberikan kesempatan bagi peneliti untuk menyelesaikan pendidikan dan menempuh jenjang sarjana di FIK UM, Dr. dr. Moch. Yunus, M.Kes., sebagai Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Keolahragaan yang telah membantu dan memberikan izin dalam proses penelitian, Dr. Lokananta Teguh Hari Wiguno, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Jasmani dan Kesehatan Fakultas Ilmu Keolahragaan, Dr. Asim, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, memberikan motivasi, masukan, dan saran-saran yang sangat berharga bagi peneliti, Bapak Adam MP Welerubun dan Ibu Chandra Shofie selaku

pelatih PASI Kota Malang, Bapak Yosi, S.Pd selaku pelatih PRSI Kota Malang beserta seluruh pengurus cabang yang telah berkenan memberikan izin peneliti untuk melaksanakan penelitian, atlet putra dan putri cabang olahraga atletik dan renang di Kota Malang yang bersedia menjadi subjek dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Beattie, K., Kenny, I. C., Lyons, M., & Carson, B. P. (2014). The effect of strength training on performance in endurance athletes. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0157-y>
- Bennett, H., Parfitt, G., Davison, K., & Eston, R. (2016). Validity of Submaximal Step Tests to Estimate Maximal Oxygen Uptake in Healthy Adults. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0445-1>
- Bidonde, J., Busch, A. J., Schachter, C. L., Overend, T. J., Kim, S. Y., Góes, S. M., ... Foulds, H. J. A. (2017). Aerobic exercise training for adults with fibromyalgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012700>
- Bye, A., Røsjø, H., Aspenes, S. T., Condorelli, G., Omland, T., & Wisløff, U. (2013). Circulating MicroRNAs and Aerobic Fitness - The HUNT-Study. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0057496>
- Domínguez, R., Cuenca, E., Maté-Muñoz, J. L., García-Fernández, P., Serra-Paya, N., Estevan, M. C. L., ... Garnacho-Castaño, M. V. (2017). Effects of beetroot juice supplementation on cardiorespiratory endurance in athletes. A systematic review. *Nutrients*. <https://doi.org/10.3390/nu9010043>
- Edvardsen, E., Hem, E., & Anderssen, S. A. (2014). End criteria for reaching maximal oxygen uptake must be strict and adjusted to sex and age: A cross-sectional study. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085276>
- Erickson, K. I., Leckie, R. L., & Weinstein, A. M. (2014). Physical activity, fitness, and gray matter volume. *Neurobiology of Aging*. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2014.03.034>
- Firdaus, K.-. (2015). THE EFFECT OF FARTLEX AND EXTENSIVE INTERVAL TRAINING METHOD TOWARD THE FOOTBALL REFEREES SPEED ENDURANCE IN PADANG. *JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE RESEARCH*. <https://doi.org/10.24297/jssr.v9i1.3773>
- Haugen, T. A., Tønnessen, E., Hem, E., Leirstein, S., & Seiler, S. (2014). Vo2max characteristics of elite female soccer players, 1989-2007. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2012-0150>
- International Olympic Committee. (2019). Olympic Charter. *Olympic Charter*. <https://doi.org/10.1080/01436597.2016.1177455>
- Konopka, A. R., & Harber, M. P. (2014). Skeletal muscle hypertrophy after aerobic exercise training. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000007>
- Koutlianos, N., Dimitros, E., Metaxas, T., Deligiannis, A. S., & Kouidi, E. (2013). Indirect estimation of VO2 max in athletes by ACSM's equation: Valid or not? *Hippokratia*.
- Nabi, T., Rafiq, N., & Qayoom, O. (2015). Assessment of Cardiovascular Fitness [VO2Maxx] among Medical Students by Queens College Step Test. *International Journal of Biomedical And Advance Research*. <https://doi.org/10.7439/ijbar>
- Ozaki, H., Loenneke, J. P., Thiebaut, R. S., & Abe, T. (2013). Resistance training induced increase in VO2max in young and older subjects. *European Review of Aging and Physical Activity*. <https://doi.org/10.1007/s11556-013-0120-1>
- Peel, A. B., Thomas, S. M., Dittus, K., Jones, L. W., & Lakoski, S. G. (2014). Cardiorespiratory fitness in breast cancer patients: a call for normative values. *Journal of the American Heart Association*. <https://doi.org/10.1161/JAHA.113.000432>
- Rønnestad, B. R., & Mujika, I. (2014). Optimizing strength training for running and cycling endurance performance: A review. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. <https://doi.org/10.1111/sms.12104>
- Saunders, D. H., Sanderson, M., Brazzelli, M., Greig, C. A., & Mead, G. E. (2013). Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003316.pub5>

- Sousa, A., Rodríguez, F. A., Machado, L., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2015). Exercise modality effect on oxygen uptake off-transient kinetics at maximal oxygen uptake intensity. *Experimental Physiology*. <https://doi.org/10.1113/EP085014>
- Wen, D., Utesch, T., Wu, J., Robertson, S., Liu, J., Hu, G., & Chen, H. (2019). Effects of different protocols of high intensity interval training for VO<sub>2</sub>max improvements in adults: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Journal of Science and Medicine in Sport*. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.01.013>
- Weston, M., Taylor, K. L., Batterham, A. M., & Hopkins, W. G. (2014). Effects of low-volume high-intensity interval training (HIT) on fitness in adults: A meta-analysis of controlled and non-controlled trials. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0180-z>

