

**PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN *CIRCUIT TRAINING* DAN *HYDROTHERAPY* TERHADAP PENINGKATAN *ENDURANCE* PADA REMAJA**

**NASKAH PUBLIKASI**



Disusun oleh :  
Moh. Fardhan  
201410301038



**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI S1  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIYAH  
YOGYAKARTA  
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN *CIRCUIT TRAINING* DAN *HYDROTHERAPY* TERHADAP PENINGKATAN *ENDURANCE* PADA REMAJA**

NASKAH PUBLIKASI

Disusun oleh :  
Moh. Fardhan  
201410301038

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Skripsi  
Program Studi Fisioterapi S1  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
di Universitas 'Aisyiyah  
Yogyakarta

Oleh :

Pembimbing : Dika Rizki Imania M. Fis

Tanggal : 20 Agustus 2018

Tanda tangan : 



# PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN *CIRCUIT TRAINING* DAN *HYDROTHERAPY* TERHADAP PENINGKATAN *ENDURANCE* PADA REMAJA<sup>1</sup>

Moh. Fardhan<sup>2</sup>, Dika Rizki Imania<sup>3</sup>

## ABSTRAK

**Latar Belakang :** Dewasa ini banyak remaja malas untuk berolahraga karena terlalu sibuk dengan dunianya sendiri yang didukung oleh kemajuan teknologi yang sangat maju dan beranggapan semua bisa dilakukan dengan mudah tanpa kita harus beraktivitas berat. Akibatnya banyak remaja yang mengalami penurunan daya tahan (*Endurance*) akibat kurang beraktivitas berat. **Tujuan :** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh pemberian *Circuit Training* dan *Hydrotherapy* terhadap peningkatan *Endurance* pada remaja. **Metode penelitian :** penelitian ini merupakan *quasi experimental* dengan *pre test and post test two group design* dimana kelompok perlakuan 1 berjumlah 13 orang diberi perlakuan *Circuit Training* selama satu minggu sebanyak 3 kali dalam 4 minggu dan perlakuan 2 berjumlah 13 orang diberikan perlakuan *Hydrotherapy* selama satu minggu sebanyak 3 kali dalam 4 minggu. Alat ukur dalam penelitian ini menggunakan *Copper Test*. Uji Normalitas menggunakan *Shapiro-wilk Test*, Uji Homogenitas menggunakan *Lavene's test*, Uji Hipotesis I dan II menggunakan *Paired Sampel T-test* dan Uji Hipotesis III menggunakan *Independen Sampel T-test*. Hasil uji *Paired Sampel T-test* pada kelompok 1  $p= 0,000$  ( $p<0,05$ ) dan pada kelompok 2  $p= 0,000$  ( $p<0,05$ ), hal ini menunjukkan bahwa kedua perlakuan memiliki pengaruh terhadap peningkatan *Endurance* pada remaja pada masing-masing kelompok. Hasil probabilitas menggunakan *Independen Sampel T-test*  $p= 0,10$  ( $p>0,05$ ) hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh pemberian *Circuit Training* dan *Hydrotherapy* terhadap peningkatan *Endurance* pada remaja. **Kesimpulan :** Tidak ada perbedaan pengaruh pemberian *Circuit Training* dan *Hydrotherapy* terhadap peningkatan *Endurance* pada remaja. **Saran :** Saran untuk penelitian selanjutnya adalah lebih memperhatikan faktor yang dapat mempengaruhi *Endurance* ( $VO_2 Max$ ) dan jumlah responden serta dilakukan pada usia dewasa agar hasil yang didapat lebih beragam.

**Kata Kunci :** *Circuit Training*, *Hydrotherapy*, peningkatan *Endurance*.

**Daftar Pustaka :** 26 buah (2008-2018)

---

<sup>1</sup>Judul Skripsi

<sup>2</sup>Mahasiswa Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Dosen Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

# DIFFERENT EFFECTS OF CIRCUIT TRAINING AND HYDROTHERAPY ON THE IMPROVEMENT OF ADOLESCENTS' ENDURANCE<sup>1</sup>

Moh. Fardhan<sup>2</sup>, Dika Rizki Imania<sup>3</sup>

## ABSTRACT

**Background:** Nowadays, many adolescents are lazy to exercise as they are too busy with their own. In addition, sophisticated technology eases everyone to do many things without spending much energy. As a result, many adolescents experience poor endurance because of doing less heavy exercises. **Objective:** The study aims to investigate different effects of circuit training and Hydrotherapy on the improvement of adolescents' endurance. **Method:** This is quasi experimental study with pretest and posttest two group design. There were 2 groups in this study namely group I consisting of 13 people obtaining circuit training while group II consisting of 13 people obtaining Hydrotherapy. Circuit training was given 3 times in a week for 4 weeks, and Hydrotherapy was too. Measure tool used copper test. Normality test used Shapiro-wilk Test. Homogeneity test used Lavene's test. Hypothesis test I and II used Paired Sample T-test while Hypothesis test III used Independent Sample T-test. **Result:** The result of Paired Sample T-test in Group I was  $p=0.000$  ( $p<0.05$ ), and Group II was  $p=0.000$  ( $p<0.05$ ). It suggests that both treatments had an effect on the improvement of adolescents' endurance in both groups. The result of Probability test used Independent Sample T-test was  $p=0.10$  ( $p>0.05$ ). It suggests that there was no difference effect of circuit training and Hydrotherapy on adolescents' endurance improvement. **Conclusion:** There was no different effect of circuit training and Hydrotherapy on adolescents' endurance improvement. **Suggestion:** It is expected that the researcher considers other factors that can influence endurance ( $VO_2$  Max), the number of respondents, and giving treatments to older respondents to obtain various results.

**Keywords :** Circuit Training, Hydrotherapy, Endurance Improvement

**References :** 26 references (2008-2018)

---

<sup>1</sup>Thesis Title

<sup>2</sup>Student of Physical Therapy Study Program, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Lecturer of Physical Therapy Study Program, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## PENDAHULUAN

*Endurance* (Daya tahan) adalah kemampuan tubuh untuk bekerja dalam waktu lama tanpa mengalami kelelahan yang berarti setelah menyelesaikan suatu pekerjaan. *Endurance* pada umumnya diartikan sebagai ketahanan terhadap

kelelahan dan kemampuan pemulihan segera setelah mengalami kelelahan. *Endurance* yang tinggi dapat mempertahankan penampilan dalam jangka waktu yang relatif lama secara terus menerus. Dengan demikian *Endurance* memberi kontribusi untuk

memperbaiki dan meningkatkan prestasi dan membatasi tingkat kelelahan (Halim, 2011).

*Endurance Kardiorespirasi* adalah keadaan atau kondisi tubuh yang mampu untuk bekerja dalam waktu lama, tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan serta menyelesaikan pekerjaan tersebut dan masih memiliki cadangan tenaga untuk kegiatan rutin sehari-hari. Kemampuan *Endurance Kardiorespirasi* didukung oleh jantung dan paru-paru dan darah yang sehat untuk menyuplai oksigen ke otot. Aktivitas *Endurance Kardiorespirasi* seperti berlari dan berenang (Corbin, 2014).

Tubuh mempunyai mekanisme kerja yang kompleks. Hal ini dibuktikan dengan ketika seseorang mengalami peningkatan *Endurance Kardiorespirasi* tubuh akan mengirim suplai darah lebih efisien. Peningkatan kemampuan *Endurance Kardiorespirasi* diukur menggunakan kapasitas volume oksigen maksimal ( $VO_2 Max$ ) yang diambil. Peningkatan *Endurance Kardiorespirasi* juga mengakibatkan peningkatan volume darah dan sel darah merah, sehingga darah lebih banyak membawa oksigen ke tubuh (Corbin, 2014).

Era *modern* saat ini, begitu banyak teknologi yang sangat maju dan fasilitas yang dapat memudahkan kita dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Semakin canggih teknologi yang dimiliki, membuat manusia semakin malas untuk beraktifitas. Khususnya remaja usia 18-21 tahun yang kesehariannya hanya kuliah dan paling tinggi dalam penggunaan fasilitas dan teknologi. Hal ini lah, membuat remaja yang seharusnya bisa meluangkan waktu untuk beraktifitas seperti berolahraga minimal 1 kali perminggu menjadi malas untuk melakukannya. Semua ini terjadi karena penggunaan teknologi dan fasilitas yang berlebihan tanpa mengenal waktu dan tempat. Dan beranggapan semua bisa dilakukan dengan mudah tanpa kita harus

beraktifitas berat. Akibat ketergantungan tersebut, kebanyakan remaja mengalami penurunan daya tahan (*Endurance*).

Masa remaja adalah masa transisi antara masa kanak-kanak menuju dewasa. Menurut Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana (BKKBN) Rentang usia remaja adalah 10-24 tahun dan belum menikah (Depkes, 2016). Latihan yang sejak masa kanak-kanak akan memberikan pengaruh dalam pengambilan oksigen maksimal ( $VO_2 Max$ ) menjadi lebih besar sehingga daya tahan (*Endurance*) akan meningkat. Remaja yang terlatih dalam olahraga secara teratur dan terus menerus terutama yang meningkatkan transport oksigen akan mengakibatkan peningkatan  $VO_2 Max$  sebesar 10% sampai 20%. Olahraga yang dapat meningkatkan kapasitas transport oksigen antara lain : lari, renang, *Circuit Training*, bersepeda, bulu tangkis, sepakbola, dan olahraga lain yang sejenis (Sugiyanto, 2010).

Prevalensi didapatkan dari beberapa sumber menunjukkan status tingkat *Endurance* orang Indonesia masih tergolong rendah. Sebuah survei di Amerika Serikat (AS) tahun (2008) ditemukan rata-rata dalam katagori keseluruhan menunjukkan bahwa laki-laki di semua kelompok usia memiliki rata-rata lebih tinggi  $VO_2 Max$  nilai (45,02) dibandingkan perempuan (36,82). Secara konsisten di semua kelompok umur nilai  $VO_2 Max$  laki-laki telah secara signifikan lebih tinggi dari pada nilai  $VO_2 Max$  perempuan (Jackson, 2008).

Berdasarkan hasil pengukuran *Cooper Test* yang dilakukan oleh peneliti pada Mahasiswa Putra Kerukunan Pelajar Mahasiswa Buol Yogyakarta (KPMB-Y) pada bulan februari 2018 yang menunjukkan bahwa, rata-rata nilai  $VO_2 Max$  setelah melakukan *cooper test* dengan lari selama 12 menit didapat hasil 15 sampai dengan 20 putaran, sehingga hasil  $VO_2 Max$  yang didapat adalah 35-41 ml/kg/mnt. Sedangkan nilai normal  $VO_2$

*Max* yang seharusnya di dapatkan adalah 42-44 ml/kg/mnt.

*Circuit Training* adalah rangkainyan latihan yang dilakukan secara berurutan dengan menggabungkan latihan kekuatan dan latihan kardio dalam rangkaian latihan. *Circuit Training* merupakan suatu sistem latihan yang dapat memperbaiki secara fitness keseluruhan dari tubuh yaitu unsur-unsur power, *Endurance* (Daya tahan), kekuatan, kelincahan, kecepatan, dan komponen kondisi fisik lainnya (Kardjono, 2008). Dalam penelitian yang berjudul “pengaruh *Circuit Training* terhadap kekuatan otot tungkai dan *VO<sub>2</sub> Max*” menunjukkan bahwa *Circuit Training* berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai dan *VO<sub>2</sub> Max* pada siswa putra kelas VII SMP N 3 Selemadeg Timur Tabanan (Hariyanti dkk, 2014).

*Hydrotherapy* merupakan penggunaan terus atau air untuk mendapatkan mafaat kesehatan tertantu. *Hydrotherapy* terdiri dari dua kata yaitu *Hydro* dan *Therapy*. *Hydro* berarti air sedangkan *therapy* dalam kamus yaitu terapi, definisi terapi adalah usaha untuk memulihkan kesehatan orang yang sedang sakit (Ramadhania, 2012). Secara khusus, air memiliki kualitas untuk mencapai respon tubuh yang bisa menyembuhkan simpton-simpton dan meningkatakna mekanisme tubuh dalam menghadapi ancaman eksternal. Media air bisa digunakan karena faktor *buoyancy* (keterapungan) baik di kolam renang maupun kolam terapi. Air dapat digunakan sebagai terapi dalam kondisi panas, hangat, netral (temperatur tubuh) dingin atau dalam kondisi beku (es) (Susanto, 2010).

Salah satu olahraga yang berfungsi sebagai terapi kesehatan di air (*Hydrotherapy*) adalah renang (Susanto, 2010). Menurut penelitian yang berjudul “Effect Of Additional Respiratory Muscle *Endurance* Training In Young

Well-Trained Swimmers” menyatakan bahwa renang dapat meningkatkan *Endurance* (Lemaitre F. dkk, 2013).

Renang merupakan cabang olahraga yang menggunakan anggota tubuh untuk bergerak didalam air. Sebagai salah satu cabang olahraga yang digemari, aman, mudah, dan murah bahkan ada yang berpendapat bahwa renang sudah dilakukan sejak manusia di dunia ini. Renang dapat dilakukan oleh siapapun baik tua dan muda, pria dan wanita, kecil dan dewasa, sehingga renang sangat efektif dalam meningkatkan derajat kehidupan manusia. Sebaliknya malas berolahraga dengan alasan kurang memiliki waktu dalam jangka panjang dampaknya cukup buruk, yakni munculnya penyakit disebabkan oleh hipokinesis (kurang gerak). Tekanan darah tinggi, diabetes militus, jantung, pernafasan, artritis, hiperkolesterolemia dan obesitas (Susanto, 2010).

Fisioterapi adalah bentuk pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu atau kelompok untuk mengembangkan, memulihkan dan memelihara gerak dan fungsi tubuh manusia sepanjang daur kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual terapi, peralatan elektrik, pelatihan fungsi dan komunikasi. Islam mengajarkan pemeluknya untuk menerapkan hidup sehat baik secara jasmani maupun rohani. Islam menunjukkan keutamaan kekuatan dan kesehatan sebagai modal besar di dalam beramal saleh dan berktivitas di dalam urusan agama dan urusan dunia. Sebagaimna Rasulullah SAW bersabda yang berbunyi :

عن ابن عمر ، قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : « علموا

أبناءكم السباحة والرمي ، والمرأة المغزل

Artinya :

Dari Ibnu 'Umar, beliau berkata bahwa Rasulullah SAW pernah bersabda: "Ajari anak-anak lelakimu renang dan memanah, dan ajari menggunakan alat pemintal untuk wanita" (HR. Al-Baihaqi).

Makna dari hadits di atas adalah; Rasulullah SAW menganjurkan kita untuk senam tiasa untuk menjaga kesehatan, baik sehat jasmani maupun rohani. Sehat jasmani dapat dilakukan dengan cara berolahraga sedangkan sehat rohani dapat dilakukan dengan memperbanyak ilmu agama dan mengamalkannya. Sehat jasmani dapat di nilai dari keadaan *Endurance* (Daya tahan) seseorang.

#### **METODELOGI PENELITIAN**

Jenis Penelitian ini adalah *ekperimental semu (quasi eksperimental)*, dengan rancangan penelitian menggunakan *pre test and post test two group design*. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *randomize sampling*. Rancangan ini digunakan untuk mengetahui pengaruh perbedaan pemberian *Circuit Training* dan *Hydrotherapy* Terhadap peningkatan *Endurance* pada Remaja putra Kerukunan Pelajar Mahasiswa Buol Yogyakarta (KPMB-Y). Pada penelitian ini digunakan 2 kelompok perlakuan yaitu kelompok pertama (pemberian *Circuit Training*) dan kelompok Kedua (pemberian *Hydrotherapy*). Sebelum dilakukan perlakuan, *VO2 Max* dua kelompok sampel di ukur terlebih dahulu dengan menggunakan *Cooper Test*. Kemudian setelah mendapat perlakuan 3 kali seminggu selama 4 minggu, *VO2 Max* dua kelompok sampel di ukur kembali menggunakan *Cooper Test*. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan perbandingan antar kedua perlakuan.

Definisi oprasional dalam penelitian ini pengukuran *Endurance*

diukur dengan *Cooper Test* dengan cara lari tanpa henti selama 12 menit, pada semua sampel penelitian. Pengukuran *Cooper Test* dilakukan pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah pemberian *Circuit Training* dan *Hydrotherapy*. *Circuit Training* dapat dilakukan untuk meningkatkan daya tahan (*Endurance*) pada remaja hal ini dikarenakan *Circuit Training* memiliki intensitas yang sangat tinggi. Dosis dalam melukan latihan *Circuit Training* adalah dilakukan selama 4 minggu dalam 12 pertemuan dengan intensitas 3 kali pertemuan dalam seminggu dengan durasi waktu masing-masing gerakan adalah 30 detik ditambah pemanasan dan pendinginan masing-masing 10 menit jadi durasi total kurang lebih 30 menit 3 kali repetisi. Sedangkan *Hydrotherapy* dapat pula digunakan untuk meningkatkan *Endurance*. Salah satu olahraga yang berfungsi sebagai terapi kesehatan di air (*Hydrotherapy*) adalah renang. Dosisnya adalah dilakukan selama 4 minggu, dengan durasi tiga kali seminggu dengan intensitas waktu masing-masing gerakan dilakukan selama selama 10 menit ditambah pendinginan dan pemanasan masing-masing 10 menit jadi dursi total mencapai 1 jam.

Populasi pada penelitan ini adalah seluruh remaja putra Kerukunan Pelajar mahasiswa Buol Yogyakarta (KPMB-Y) yang berusia 18-23 tahun yang mengalami penurunan *Endurance* dan Warga Putra Kerukunan Pelajar Mahasiswa Buol Yogyakarta (KPMB-Y) berjumlah 70 Responden. Dari sejumlah populasi yang ada akan diambil sampel yang memenuhi kriteria inklusi yang telah ditentukan. Dalam menentukan besar sampel pada peneliti ini, peneliti menggunakan rumus pocock (pocock, 2008). Sedangkan untuk teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik *randomize sampling*. Dengan jumlah sampel adalah 26 orang yang dibagi dalam 2 kelompok sampel yaitu 13 orang

kelompok dengan perlakuan *Circuit Training* dan 13 orang kelompok 2 dengan perlakuan *Hydrotherapy* dalam peningkatan *Endurance* pada remaja.

## HASIL PENELITIAN

Sampel dalam penelitian ini adalah remaja Kerukunan Pelajar Mahasiswa Buol Yogyakarta yang memenuhi kriteria inklusi yang berjumlah 26 orang yang dibagi menjadi 2 kelompok perlakuan dengan cara responden mengambil kertas bertuliskan angka 1 dan 2 yang telah di campur menjadi satu, apabila responden mendapat kertas yang bertuliskan angka 1 maka responden termasuk kelompok 1, sedangkan apabila responden mendapat kertas yang bertuliskan angka 2 maka responden termasuk kelompok 2. Kelompok 1 diberi perlakuan *Circuit Training* sedangkan kelompok 2 diberi perlakuan *Hydrotherapy*.

Penelitian ini dilakukan selama 4 minggu mulai tanggal 7 juni 2018 sampai dengan 4 juli 2018. Frekuensi Latihan sebanyak 3 kali seminggu selama 12 kali pertemuan. Tempat penelitian dilakukan di 2 tempat yang berbeda, *Circuit Training* dilakukan pada lapangan Futsal Tifosi Jln. Sukonandi No. 11, Semaki, Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Hydrotherapy* di kolam renang Tirta Sari Jln. Kaliurang No. 27, Tambakan, Siduharjo, Ngaglik, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Perbedaan Pengaruh Pemberian *Circuit Training* dan *Hydrotherapy* Terhadap Peningkatan *Endurance* Pada Remaja. Data *Endurance* di dapat dari data hasil  $VO_2$  Max yang di ukur dengan *Copper Test* dengan cara lari selama 12 menit setelah itu di hitung berapa jarak yang di lalui responden. Pengukuran dilakukan sebelum melakukan perlakuan *Circuit Training* dan *Hydrotherapy* dan setelah diberi perlakuan selama 12 kali

dilakukan lagi pengukuran  $VO_2$  Max dengan menggunakan *Copper Test* lari 12 menit.

Karakteristik responden dalam penelitian ini meliputi usia dan indeks massa tubuh. Berdasarkan penelitian ini di peroleh gambaran karakteristik responden sebagai berikut :

Tabel 4.1 Distribusi Usia

Usia (Tahun)	Kelompok Perlakuan			
	<i>Circuit Training</i>		<i>Hydrotherapy</i>	
	N	%	N	%
18-20	11	84.6	3	23.1
21-23	2	15.4	10	76.9
Total	13	100	13	100

Tabel 4.2 Distribusi IMT

Indeks Massa Tubuh (IMT)	Kelompok Perlakuan			
	<i>Circuit Training</i>		<i>Hydrotherapy</i>	
	N	%	N	%
20-22.9	11	84.6	10	76.9
23-24.9	1	7.7	3	23.1
25-29.9	1	7.7	0	0
Total	13	100	13	100

Tabel 4.3 Distribusi nilai pengukuran  $VO_2$  Max kelompok *Circuit Training*

Nilai $VO_2$ Max	Mean $\pm$ SD	Selisih
<i>Pre Test</i>	37.185 $\pm$ 1.5088	2.662 $\pm$ 0.8827
<i>Post Test</i>	39.846 $\pm$ 2.1543	

Tabel 4.4 Distribusi nilai pengukuran  $VO_2$  Max kelompok *Hydrotherapy*

Nilai $VO_2$ Max	Mean $\pm$ SD	Selisih
<i>Pre Test</i>	37.838 $\pm$ 1.4672	2.985 $\pm$ 0.7967
<i>Post Test</i>	40.823 $\pm$ 2.1064	

Tabel 4.5 Uji Normalitas Data

Kelompok Data	Normalitas Dengan <i>Shapiro-wilk-test</i>			
	Kelompok Perlakuan I ( <i>Circuit Training</i> )		Kelompok Perlakuan II ( <i>Hydrotherapy</i> )	
	Statistik	<i>p</i>	Statistik	<i>p</i>
<i>Pre Test</i>	0.909	0.179	0.909	0.178
<i>Post Test</i>	0.939	0.440	0.918	0.234

Tabel 4.6 Uji Homogenitas Data Kelompok I dan II

Nilai Pengukuran $VO_2 Max$ KP I dan KP II	Nilai <i>p</i>
Sebelum	0.930
Sesuda	0.300

Tabel 4.7 Uji Hipotesis I Kelompok perlakuan *Circuit Training*

Kelompok Perlakuan	N	Mean $\pm$ SD	<i>Paired Sampel T-test</i>
			<i>p</i>
<i>Pre</i>	13	37.105 $\pm$ 1.5000	0.000
<i>Post</i>	13	39.846 $\pm$ 2.1543	

Tabel 4.8 Uji Hipotesis II Kelompok perlakuan *Hydrotherapy*

Kelompok Perlakuan	N	Mean $\pm$ SD	<i>Paired Sampel T-test</i>
			<i>p</i>
<i>Pre</i>	13	37.838 $\pm$ 1.4672	0.000
<i>Post</i>	13	40.823 $\pm$ 2.1064	

Tabel 4.9 Hasil uji normalitas data pengukuran  $VO_2 Max$ 

Nilai <i>post</i> KP I dan KP II	<i>Shapiro-wilk-test</i>
	<i>p</i>
KP I	0.440
KPII	0.234

## PEMBAHASAN

Sampel yang dipilih pada penelitian ini adalah remaja Kerukunan Pelajar Mahasiswa Buol Yogyakarta (KPMB-Y) dan berusia 18 tahun sampai dengan 24 tahun dengan jumlah 26 orang laki-laki yang dibagi kedalam dua kelompok perlakuan. Kelompok pertama dengan perlakuan *Circuit Training* berjumlah 13 orang dan kelompok kedua dengan perlakuan *Hydrotherapy* berjumlah 13 orang.

Berdasarkan hasil uji analisa secara deskriptif dapat dilihat bahwa dominasi usia pada kelompok perlakuan *Circuit Training* adalah 18-20 tahun dengan jumlah 11 orang, sedangkan dominasi usia pada kelompok perlakuan *Hydrotherapy* adalah 21-23 tahun dengan jumlah 10 orang. Pada penelitian ini, peneliti mengambil sampel dari remaja Kerukunan Pelajar Mahasiswa Buol Yogyakarta (KPMB-Y), remaja yang bergabung dalam KPMB-Y adalah remaja yang berasal atau pun pernah tinggal di Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah yang datang ke Yogyakarta untuk melanjutkan Studi Pendidikan di berbagai kampus yang ada di Yogyakarta.

Usia merupakan salah satu yang dapat mempengaruhi nilai  $VO_2 Max$ . Pada anak-anak nilai  $VO_2 Max$  lebih rendah dibandingkan orang dewasa. Hal ini berkaitan dengan maturasi organoorgan tubuh. Semakin matur organ seseorang anak, maka nilai  $VO_2 Max$  juga akan semakin tinggi. Maturasi tiap individu berbeda-beda, namun nilai  $VO_2 Max$  anak laki-laki dan perempuan sama dibawah usia 12 tahun. Setelah usia 12 tahun nilai  $VO_2 Max$  anak laki-laki akan terus meningkat sampai dengan usia 18 tahun, sedangkan pada anak perempuan hanya akan meningkat sedikit pada usia 14 tahun. Secara umum, kemampuan *aerobic* akan turun secara perlahan setelah usia 25 tahun. Perubahan ini terjadi karena beberapa hal, terutama

reduksi denyut jantung maksimal dan isi sekuncup jantung maksimal (Mackenzie, 2009).

Indeks Massa Tubuh (IMT) memiliki hubungan yang erat dengan  $VO_2$  Max. Menurut Almy dan Sukadiyanto (2014). Seseorang yang memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) yang tinggi akan sulit beradaptasi, sulit berkomunikasi dan mudah mengalami kelelahan, serta tidak begitu kuat dan banyak dalam melakukan reaksi gerakan dalam hal beraktivitas. Oleh karena itu laki-laki yang memiliki nilai IMT letih tinggi akan memiliki hubungan dengan kegemukan. Kegemukan akan meningkatkan IMT dan cenderung mengurangi  $VO_2$  Max. Semakin tinggi nilai IMT semakin kecil nilai  $VO_2$  Max. Pada penelitian ini, nilai IMT pada kelompok perlakuan *Circuit Training* adalah 20-22.9 (normal) berjumlah 11 orang, 23-24.9 (Overweight) berjumlah 1 orang dan 25-29.9 berjumlah 1 orang. Sedangkan nilai IMT pada kelompok perlakuan *Hydrotherapy* adalah 20-22.9 berjumlah 10 orang dan 23-24.9 berjumlah 3 orang.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh So W, Choi D. (2010, dalam Lubis H.M dkk. 2015) didapat penurunan yang signifikan tingkat  $VO_2$  Max pada responden yang obesitas yaitu rerata  $VO_2$  Max responden normal adalah  $37,26 \pm 6,32$ , overweight  $33,08 \pm 5,53$  dan obesitas  $31,37 \pm 6,21$  dengan nilai  $p = < 0,001$ . Hal tersebut diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Lubis H.M dkk (2015) dalam penelitian yang berjudul "Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Ketahanan Kardiorespirasi, Kekuatan Dan Ketahanan Otot Dan Fleksibilitas Pada Mahasiswa Laki-Laki Jurusan Pendidikan Dokter Universitas Andalas Angkatan 2013" menunjukkan bahwa nilai IMT seseorang dapat mempengaruhi nilai  $VO_2$  Max. Semakin IMT semakin rendah tingkat ketahanan kardiorespirasinya,

jumlah timbunan lemak berkorelasi dengan tingkat ketahanan kardiorespirasi.

Berdasarkan hasil pengukuran  $VO_2$  Max dengan menggunakan *Copper Test* dapat dilihat bahwa nilai *Mean pre test* yaitu  $37.185 \pm 1.5088$  dan nilai *Mean Post Test* yaitu  $39.846 \pm 2.1543$ . Perubahan nilai *Mean VO<sub>2</sub> Max* sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan *Circuit Training* menunjukkan adanya peningkatan nilai  $VO_2$  Max. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai  $VO_2$  Max pada remaja Kerukuan Pelajar Mahasiswa Buol Yogyakarta, dengan rata-rata peningkatan sebesar 2.662.

Pada penelitian ini, tidak semua mendapatkan hasil yang baik setelah dilakukan perlakuan. Hasil tersebut dapat dilihat dari beberapa hasil pengukuran  $VO_2$  Max sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan, hanya mendapat selisih 1. Hal tersebut dapat dipengaruhi beberapa hal, seperti usia dan IMT. Karena faktor yang berpengaruh terhadap kebugaran jasmani individu antara lain usia, jenis kelamin, genetik, status Indeks Massa Tubuh (IMT) dan aktivitas fisik, akan tetapi untuk tingkat kebugaran jasmani seorang olahragawan yang paling berpengaruh adalah usia dan status Indeks Massa Tubuh (Bryantara O.F. 2016)

Menurut Setiyawan A. (2015) puncak nilai  $VO_2$  Max dicapai kurang lebih pada usia 18-20 tahun pada kedua jenis kelamin. Secara umum, kemampuan aerobik turun perlahan setelah usia 25-28 tahun. Sedangkan menurut Jayusfani R. Dkk (2015) semakin tinggi Indeks massa Tubuh (IMT) semakin rendah ketahanan kardiorespirasi.

Hasil uji hipotesis I pada kelompok perlakuan *Circuit Training* terhadap pengukuran  $VO_2$  Max dengan menggunakan *Paired Sampel T-test* menunjukkan, pada kelompok perlakuan *Circuit Training* di dapat nilai  $p = 000$ .

Karena nilai  $p < 0.05$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak, yang berarti Ada pengaruh pemberian *Circuit Training* terhadap peningkatan *Endurance* pada remaja. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan jumlah sampel 13 orang didapat *Circuit Training* Berpengaruh terhadap peningkatan *Endurance* yang dapat diketahui dengan mengetahui nilai  $VO_2 Max$  dan berhubungan terhadap beberapa faktor yang mempengaruhi diantaranya jenis kelamin, usia dan IMT.

Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Cahyanto A (2014) dalam penelitian yang berjudul pengaruh *Circuit Training* Terhadap Peningkatan Kebugaran jasmani dan  $VO_2 Max$  dalam permainan sepakbola. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa yang mengikuti ekstrakurikuler sepakbola kelas VII, VIII SMP Negeri 2 Batanghari dengan jumlah 26 orang siswa dengan menggunakan teknik analisa data menggunakan uji statistik non parametrik *Kolmogorov-Smirnov*.

Hasil dari penelitian ini menunjukan *Circuit Training* dapat meningkatkan kebugaran jasmani secara signifikan dan  $VO_2 Max$ . Menurut Budiarto R.A. (2012), dalam penelitian yang berjudul "Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh dan Nilai Volume Oksigen Maksimal ( $VO_2 Max$ ) Pada Mahasiswa Apikes Citra Medika Surakarta". Sampel pada penelitian ini adalah mahasiswa Apikes Citra Medika yang berusia 18-25 tahun. Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Usia dapat Mempengaruhi Nilai Volume Oksigen Maksimal ( $VO_2 Max$ ).

Hasil uji hipotesis II pada kelompok perlakuan *Hydrotherapy* terhadap pengukuran  $VO_2 Max$  dengan menggunakan *Paired Sampel T-test* menunjukkan, pada kelompok perlakuan *Hydrotherapy* di dapat nilai  $p = 0.00$ . Karena nilai  $p < 0.05$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak, yang berarti Ada

pengaruh pemberian *Hydrotherapy* terhadap peningkatan *Endurance* pada remaja. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan jumlah sampel 13 orang didapat *Hydrotherapy* Berpengaruh terhadap peningkatan *Endurance* yang dapat diketahui dengan mengetahui nilai  $VO_2 Max$ .

*Hydrotherapy* atau terapi air dalam metode perawatan dan penyembuhan dengan menggunakan air untuk mendapatkan efek-efek terapi. Chaiton (2002, dalam Susanto 2010). *Hydrotherapy* memiliki efek penyembuhan karena di dalam air, anggota tubuh yang sulit digerakkan di darat karena adanya kekuatan otot dan persendian, akan lebih mudah digerakkan dan dilatih kelenturannya. Ini karena adanya beberapa efek fisika air : gaya apung air (*buoyancy*), efek *thermal* (suhu air) efek hidrostatik (daya tekan), dan hidrodinamik (daya gerak) air yang akan berpengaruh pada saat proses terapi berjalan sehingga dapat meningkatkan fungsi jantung, sirkulasi darah dan paru-paru (Saputro O.F dan Indrani H.C (2017). Salah satu olahraga yang berfungsi sebagai terapi kesehatan di air adalah renang (Susanto, 2010).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ramadyani M. (2016) dalam penelitian yang berjudul pengaruh renang gaya bebas terhadap kebugaran remaja. Sampel pada penelitian ini adalah remaja yang berusia 12-15 tahun, hasil penelitian ini menyebutkan bahwa ada pengaruh renang gaya bebas terhadap kebugaran remaja usia 12-15 tahun. Hal ini dapat disimpulkan bahwa renang dapat meningkatkan *Endurance* pada remaja.

Menurut KEMENKES RI (2018). Olahraga kardiovaskuler merupakan salah satu bentuk olahraga yang memiliki fungsi untuk meningkatkan pernapasan dan denyut jantung pada olahraga ini memaksa jantung untuk bekerja keras dan lebih kuat selain itu juga berfungsi

untuk memperbaiki cara kerja jantung dalam memompa darah di dalam tubuh dan salah satu olahraga yang dapat meningkatkan kardiovaskuler adalah Renang.

Berdasarkan hasil Uji Hipotesis III menunjukan bahwa nilai probabilitas (nilai  $p$ ) sebesar 0.10. Hal ini berarti nilai probabilitas lebih besar dari 0.05 ( $p > 0.05$ ) dari pernyataan di atas maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Maka dapat disimpulkan dari hasil uji hipotesis III menyatakan tidak ada perbedaan pengaruh pemberian *Circuit Training* dan *Hydrotherapy* terhadap peningkatan *Endurance* pada remaja, sehingga hipotesis ketiga dalam penelitian ini ditolak. Pada penelitian ini didapat hasil bahwa pemberian *Circuit Training* dapat meningkatkan  $VO_2 Max$  sedangkan pemberian *Hydrotherapy* juga dapat meningkatkan  $VO_2 Max$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian *Circuit Training* dan *Hydrotherapy* sama baiknya dalam meningkatkan *Endurance* ( $VO_2 Max$ ). Hal ini dapat terjadi karena kedua jenis latihan tersebut merupakan latihan *aerobic* yang dapat meningkatkan beban secara bertahap dan terus menerus dan menggunakan energi yang berasal dari pembakaran dengan menggunakan oksigen dan membutuhkan oksigen. Manfaat latihan *aerobic* ialah dapat meningkatkan kebugaran fisik ( $VO_2 Max$ ) (Palar C.M. dkk 2015).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Kusumawati M. (2014) dengan judul pengaruh *Circuit Training* terhadap peningkatan Daya Tahan Atlet Futsal Swap Jakarta Dalam Indonesia Futsal League (IFL) 2013. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta Liga Futsal Indonesia dari team SWAP Futsal Jakarta. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Circuit Training* dapat memberikan peningkatan daya tahan tubuh atlet futsal yang signifikan.

Penelitian yang dilakukan oleh Salman E. (2018) dengan judul Kontribusi  $VO_2 Max$  terhadap kemampuan renang gaya dada 200 meter. Penelitian ini mengambil sampel Mahasiswa Jurusan Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Padang tahun 2013 dengan jumlah populasi sebanyak 112 orang. Hasil penelitian ini menunjukan  $VO_2 Max$  memiliki kontribusi terhadap kemampuan renang gaya dada 200 meter.

Pada latihan terjadi dua kejadian yaitu peningkatan curah jantung (*cardiac output*) dan redistribusi darah dari otot-otot yang tidak aktif ke otot-otot yang aktif. Curah jantung tergantung dari isi sekuncup (*stroke volume*) yang terjadi akibat dari pembesaran otot jantung yang akan menyebabkan volume darah meningkat, maka dengan demikian jantung dapat menampung darah lebih banyak dan dengan sendirinya *stroke volume* pada waktu istirahat menjadi lebih besar. Karena *stroke volume* pada waktu istirahat menjadi lebih besar, maka hal ini memungkinkan jantung memompa darah dalam jumlah yang sama setiap menit dengan denyutan lebih sedikit. Kemudian frekuensi denyutan jantung (*heart rate*) dimana frekuensi jantung akan mengalami penurunan, sehingga jantung mempunyai cadangan denyutan jantung (*Heart Rate Reserve/HRR*) yang lebih tinggi. Hal ini terjadi karena perubahan yang diakibatkan oleh suatu latihan yang dilakukan secara terus menerus dan terprogram yang mengakibatkan adanya proses adaptasi yang terintegrasi secara baik dalam tubuh. Sistem kardiovaskuler mengalami adaptasi khusus untuk ketahanan pelatihan dan memaksimalkan efisiensi kerja sistem tubuh. Adaptasi ini meliputi peningkatan dalam pengambilan oksigen maksimal dengan minimum latihan selama empat minggu (Wiarso G. 2013).

Terdapat peningkatan *Endurance* pada latihan *Circuit Training* dan

*Hydrotherapy*, peningkatan tersebut di dapat setelah melakukan pengukuran  $VO_2$  Max dengan menggunakan *Paired Sampel T-test* meskipun hasil yang didapat tidak signifikan. Data distribusi nilai peningkatan  $VO_2$  Max sesudah dilakukan intervensi pada kelompok *Circuit Training* didapat nilai mean 39.846 dan kelompok *Hydrotherapy* didapat nilai mean 40.823. Sedangkan pada hasil uji perbedaan pengaruh menyatakan tidak ada perbedaan pengaruh pemberian *Circuit Training* dan *Hydrotherapy* terhadap peningkatan *Endurance* pada remaja. Tidak ada perbedaan pengaruh pemberian *Circuit Training* dan *Hydrotherapy* terhadap peningkatan *Endurance* pada remaja dapat dikarenakan berbagai sebab, salah satunya karena masih banyaknya faktor tidak dapat terkontrol seperti faktor genetik, jenis kelamin dan komposisi tubuh. Sedangkan menurut Hoeger (2006:165. dalam Ilmiyanto F. dan Budiwanto S. 2017) berpendapat, "*VO<sub>2</sub> Max is Affected by Genetics, Training, Gender, Age and Body Composition*". Yang artinya bahwa  $VO_2$  Max dapat dipengaruhi oleh genetik, latihan, jenis kelamin, usia dan komposisi tubuh. Menurut Guyton dan Hall (2006:1118. dalam Ilmiyanto F. dan Budiwanto S. 2017) menyatakan bahwa sebagian  $VO_2$  Max yang lebih besar ini mungkin ditentukan secara genetik; yaitu, orang yang memiliki ukuran dada yang lebih besar berkaitan dengan ukuran tubuh dan otot pernafasan yang lebih kuat.

## SIMPULAN PENELITIAN

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan tentang Perbedaan Pengaruh Pemberian *Circuit Training* dan *Hydrotherapy* Terhadap Peningkatan *Endurance* Pada Remaja, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Ada pengaruh pemberian *Circuit Training* terhadap peningkatan *Endurance* pada remaja, Ada pengaruh pemberian

*Hydrotherapy* terhadap peningkatan *Endurance* pada remaja dan Tidak ada perbedaan pengaruh pemberian *Circuit Training* dan *Hydrotherapy* terhadap peningkatan *Endurance* pada remaja.

## SARAN PENELITIAN

Berdasarkan kesimpulan penelitian, maka penulis merekomendasikan beberapa saran sebagai berikut:

Bagi institusi pendidikan fisioterapi, Sebagai referensi dalam melakukan penelitian khususnya, terhadap pengaruh pemberian *Circuit Training* dan *Hydrotherapy* terhadap peningkatan *Endurance* pada remaja.

Bagi Praktisi, Dapat memberikan perlakuan *Circuit Training* dan *Hydrotherapy* terhadap peningkatan *Endurance* pada remaja.

Bagi peneliti selanjutnya, Lebih memperhatikan faktor-faktor tertentu seperti; genetik, kualitas tidur dan istirahat dan berat atau tidaknya aktivitas responden seperti Olahraga dan mengontrol pola makan responden yang berdampak pada hasil Indeks Massa Tubuh (IMT) yang dapat mempengaruhi peningkatan atau penurunan nilai  $VO_2$  Max. Lebih memperhatikan jumlah responden dan dilakukan pada usia dewasa pada pemilihan responden agar hasil yang didapat lebih beragam.

Untuk responden, Agar lebih memperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi nilai  $VO_2$  Max seperti aktifitas fisiki dan dapat melakukan latihan *Circuit Training* dan *Hydrotherapy* dalam meningkatkan *Endurance*.

## DAFTAR PUSTAKA

Almy, A. M dan Sukadiyanto. (2014). Perbedaan Pengaruh *Circuit Training* dan *Fartlek Training* Terhadap Peningkatan  $VO_2$  Max dan Indeks Massa Tubuh

- Yogyakarta. Jurnal Keolahragaan. Vo.2 Nomor 1.
- Bryantara O.F (2016). Faktor Yang Berhubungan Dengan Kebugaran Jasmani ( $VO_2 Max$ ) Atlet Sepakbola. FKM UA.
- Budiarto R.A . (2012). Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh Dan Nilai Volume Oksigen Maksimal ( $Vo_2maks$ ) Pada Mahasiswa Apikes Citra Medika Surakarta. Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Cahyanto A. (2014). Pengaruh *Circuit Training* Terhadap Peningkatan Kebugaran Jasmani dan  $VO_2 Max$  Dalam Permainan Sepakbola. Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Corbin C, Le Masurier G. (2014). Caerdiorepiratory Endurance. Dalam: *Fitness for Life 6th Edition*. USA: Human Kinetics, 2014: h.153-160
- Depkes. (2016). Situasi Kesehatan Reproduksi Remaja. Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. ISSN 2442-7659. [www.depkes.go.id/download.php?file.../infodatin%20reproduksi%20remaja-ed.pdf](http://www.depkes.go.id/download.php?file.../infodatin%20reproduksi%20remaja-ed.pdf) di akses pada 30 januari 2018
- Halim, Nur I. (2011). *Tes dan Pengukuran Kesegaran Jasmani*, Makassar: Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.
- Hariyanti IWD, Parwata IGLA, Wahyuni NPDS. (2014). Pengaruh *Circuit Training* Terhadap Kekuatan Otot Tungkai dan  $VO_2 Max$ . e-Journal IKOR Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Ilmu Keolahragaan. Vol.1/2014:1-10.
- Ilmiyanto F. dan Budiwanto S. (2017). Perbedaan Pengaruh antara Metode Latihan *Fartlek* dan Metode Latihan *Continous Tempo Running* Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiovaskuler Peserta Latihan Lari Jarak Tauh. ISSN 2597-3624. Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Malang. Indonesia *Performance Journal* 1 (2) (2017).
- Jackson, H.L. (2008). *Cardiovaskular Fitnes And Lung Function Of Adult Men And Women In The United States : NHANES 1990-2002*. Texax, USA : University of North Texas. Kesehatan. Yogyakarta. Di akses pada tanggal 26 Januari 2018.
- Jayusfani R. Afriwardi. Yerizel E. (2015). Hubungan IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan Ketahanan (*Endurance*) Kardiorespirasi Pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Unand 2009-2012. Pendidikan Dokter FK UNAND. *Jurnal Kesehatan Andalas*.
- KEMENKES RI. (2018). Olahraga dan Manfaat Bagi Kesehatan. <http://www.depkes.go.id/development/site/depkes/pdf.php?id=1-16122300002>.
- Kusumawati M. (2014). Pengaruh *Circuit Training* Terhadap Daya Tahan Atlet Futsal SWAP Jakarta Dalama Indonesia Futsal League (IFL) 2013. *Jurnal Pendidikan Olah raga*, Vol. 3, No. 1 juni 2014.
- Lemaitre F., Coquart J. B., Chavallard F., Castres I., Mucci P., Costalat G., and Chollet D. (2013). *Effect Of*

*Additional Respiratory Muscel Endurance Tarining In Young Well-Trained Swimmers.* ©Journal of Sports Science and Medicine (2013) 12, 630-638.

- Lubis H.M., Sulastri D., Afriwardi. (2015). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Ketahanan Kardiorespirasi, Kekuatan dan Ketahanan oTOT dan Fleksibilitas Pada Mahasiswa Laki-Laki Jurusan Pendidikan Dokter Universitas Andalas Angkatan 2013. Pendidikan Dokter FK UNAND. Jurnal Kesehatan Andalas.
- Mackenzie, B. (2009). *VO<sub>2</sub> Max*. <http://www.brianmac.domen.co.uk/VO2max.htm>. Diakses pada tanggal 10 Juli 2018.
- Palar C.M., Wongkar D., Ticoalu S.H.R. (2015). Manfaat Latihan Olahraga Aerobik Terhadap Kebugaran Fisik Manusia. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*. Volume 3, Nomor 1, Januari-April 2015.
- Ramadyani M. (2016). Pengaruh Renang Gaya Bebas Terhadap Kebugaran Remaja Usia 12-15 Tahun. Program Studi Fisioterap, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Salman E. (2018) Kontribusi *VO<sub>2</sub> Max* Terhadap Kemampuan Renang Gaya Dada 200 Meter. Jurnal Gelanggang Olahraga. Volume 1, No 2, Januari-Juni 2018. e-ISSN : 2597-6567.p-ISSN : 2614-607X. Universitas Negeri Padang. [Ericksalman.s.si@gmail.com](mailto:Ericksalman.s.si@gmail.com)
- Setiyawan A. (2015). Tingkat Daya Tahan Aerobik (VO<sub>2</sub> Max) Siswa Kelas XI Tata Boga SMK Ma'arif Tempel Sleman Yogyakarta. Prodi Pendidikan
- Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Jurusan Pendidikan Olahraga dan Rekreasi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sugiyanto. (2010). *Adolescent Development (perkembangan)*. FIK UNY : Yogyakarta di akses pada 26 januari 2018.
- Susanto E. (2010). Manfaat Olahraga Renang Bagi Lanjut usia. Program Studi Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta. Vol. VI, No. 1, April 2010. ISSN 0216-9940. <https://www.scribd.com/doc/226468010/2-Manfaat-Olahraga-Renang-bagi-Lanjut-Usia-Jurnal-MEDIKORA-Volume-VI-Nomor-1-April-2010-0-pdf> di akses pada 01 february 2018
- Wiarto G. (2013). Fisiologi dan Olahraga. Yogyakarta: Graha Ilmu.