

## Perbandingan Tingkat Kebugaran Jasmani Berdasarkan Nilai $\dot{V}O_2$ Max Antara Kelompok yang Berolahraga Futsal dan Weight Training

### Comparison Of Physical Fitness Levels Based On $\dot{V}O_2$ Max Value Between Futsal And Weight Training Groups

<sup>1</sup>Chrisan Bimo Prayuda, <sup>2</sup>Ieva B Akbar, <sup>3</sup>Hana Sofia R

<sup>1,2,3</sup>Prodi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: chrisan.bp@gmail.com

**Abstract.** In order to maintain health, exercise is one of the most important factor that can improve physical fitness. The fundamental thing of physical fitness is cardiorespiratory endurance. One way to find out cardiorespiratory endurance is measure the value of  $\dot{V}O_2max$ .  $\dot{V}O_2max$  measures the capacity of the heart, lungs, and blood to move oxygen to the muscles. Someone with a higher  $\dot{V}O_2max$  value can train more intensive. The purpose of this research is to know the comparison of physical fitness based on the value of  $\dot{V}O_2max$  between the group who exercising futsal and weight training. The research using cross-sectional analytic descriptive design. The subjects were 30 man 20-35 years old who performed futsal and weight training. The subjects consisted of two groups with 15 persons in each group. The characteristics of the study subjects had an average age of 25.07 years old in the futsal group and 27.13 years old in the weight training group and had an average BMI of 21.27 kg/m<sup>2</sup> in the futsal group and 21.49 kg/m<sup>2</sup> in the weight training group. Measurement of  $\dot{V}O_2max$  value using modified astrand-rhying step test method. The data then processed using Saphiro-Wilk test and independent t test. The mean value of  $\dot{V}O_2max$  in the futsal exercise group was 70.13 ml/kg/min higher than  $\dot{V}O_2max$  in the weight training group with a score of 46.73 ml/kg/min. Based on the independent t test there is a significant difference value of  $\dot{V}O_2max$  between futsal and weight training with  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ).

**Keywords:** Futsal, Sport,  $\dot{V}O_2max$ , Weight Training

**Abstrak.** Dalam usaha menjaga kesehatan, olahraga merupakan salah satu faktor yang paling penting yang dapat meningkatkan kebugaran jasmani. Hal yang mendasar dari kebugaran jasmani yaitu daya tahan kardiorespirasi. Salah satu cara untuk menilai daya tahan kardiorespirasi seseorang yaitu dengan mengukur nilai  $\dot{V}O_2max$ .  $\dot{V}O_2max$  dapat mengukur kapasitas jantung, paru, dan darah untuk mengangkut oksigen ke otot yang bekerja dan mengukur penggunaan oksigen oleh otot selama latihan. Seseorang yang memiliki nilai  $\dot{V}O_2max$  lebih tinggi mampu berlatih lebih intensif. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbandingan kebugaran jasmani berdasarkan nilai  $\dot{V}O_2max$  antara kelompok yang berolahraga futsal dan *weight training*. Penelitian menggunakan desain deskriptif analitik *cross-sectional*. Subjek penelitian adalah 30 laki-laki usia 20-35 tahun yang melakukan olahraga futsal dan *weight training*. Subjek penelitian terdiri atas dua kelompok dengan jumlah masing-masing 15 orang pada tiap kelompok. Dengan karakteristik subjek penelitian memiliki rerata usia 25,07 tahun pada kelompok futsal dan 27,13 tahun pada kelompok *weight training* serta memiliki rerata BMI 21,27 kg/m<sup>2</sup> pada kelompok futsal dan 21,49 kg/m<sup>2</sup> pada kelompok *weight training*. Pengukuran nilai  $\dot{V}O_2max$  menggunakan metode *modified astrand-rhying step test*. Data kemudian diolah menggunakan *Saphiro-Wilk test* dan *independent t test*. Rerata nilai  $\dot{V}O_2max$  pada kelompok yang berolahraga futsal adalah 70,13 ml/kg/min lebih tinggi dari  $\dot{V}O_2max$  pada kelompok *weight training* dengan nilai 46,73 ml/kg/min. Berdasarkan uji beda dengan *independent t test* terdapat perbedaan yang bermakna nilai  $\dot{V}O_2max$  antara olahraga futsal dan *weight training* dengan  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ).

**Kata Kunci:** Futsal, Olahraga,  $\dot{V}O_2max$ , *Weight Training*

## A. Pendahuluan

Masalah kesehatan sangat erat kaitannya dengan kehidupan masyarakat sekarang. Salah satunya akibat penerapan pola hidup yang kurang baik, seperti buruknya pola makan, aktivitas fisik, kebersihan diri dan lingkungan. Timbulnya masalah kesehatan akibat pola hidup yang kurang baik dapat memicu timbulnya penyakit tidak menular seperti jantung, hipertensi, diabetes mellitus.

Olahraga terbukti dapat meningkatkan derajat kesehatan dan tingkat kebugaran jasmani seseorang. Seseorang yang memiliki kebugaran jasmani prima dapat melakukan kegiatan sehari-hari dengan optimal dan tidak cepat lelah, serta masih memiliki cadangan energi untuk melakukan kegiatan lain. Unsur kebugaran jasmani yang terkait dengan kesehatan terdiri atas daya tahan kardiorespirasi, kekuatan otot, daya tahan otot, kelenturan, dan komposisi tubuh.<sup>2,3</sup>

Unsur kebugaran jasmani yang menggambarkan kemampuan tubuh untuk memberikan jumlah oksigen yang cukup ke sel untuk memenuhi aktivitas fisik adalah daya tahan kardiorespirasi.<sup>4</sup> Ada beberapa faktor yang mempengaruhi daya tahan kardiorespirasi antara lain genetik, umur, jenis kelamin, latihan fisik, komposisi tubuh, kadar hemoglobin, dan asupan makanan. Aktivitas fisik merupakan faktor penting yang sangat berpengaruh pada daya tahan kardiorespirasi karena pada saat kita melakukan aktivitas fisik, kekuatan otot jantung dan paru-paru akan terlatih sehingga dapat meningkatkan kemampuannya dalam bekerja memenuhi kebutuhan tubuh yang meningkat pada saat melakukan aktivitas fisik. Daya tahan kardiorespirasi dapat diukur dengan cara menghitung  $\dot{V}O_2\text{max}$  yang merupakan ambilan oksigen selama latihan maksimum sehingga dapat menggambarkan fungsi dari sistem kardiorespirasi dalam memenuhi kebutuhan tubuh dalam hal tersebut.

Untuk meningkatkan  $\dot{V}O_2\text{max}$  program pelatihan harus dapat dilakukan secara cermat, sistematis, teratur dan selalu meningkat, mengikuti prinsip-prinsip dalam olahraga seperti waktu, durasi dan intensitas latihan serta metode latihan yang akurat sehingga dengan berbagai jenis olahraga yang dapat dipilih diharapkan dapat meningkatkan  $\dot{V}O_2\text{max}$  dari sebelumnya melalui mekanisme yang berbeda sesuai dengan program dan bentuk latihan yang disajikan oleh masing masing jenis olahraga tersebut.<sup>4-6</sup>

Olahraga diklasifikasikan berdasarkan bentuk latihannya serta penghasilan energi berupa metabolisme dan konsumsi oksigennya. Berdasarkan bentuk latihannya olahraga dibagi menjadi olahraga statis seperti weight training dan dinamis seperti futsal sedangkan berdasarkan proses pembentukan energinya olahraga dibagi menjadi olahraga Anaerobik dan Aerobik. Olahraga yang termasuk olahraga anaerobik adalah olahraga yang bentuk latihannya cenderung memberikan beban yang besar dalam waktu singkat seperti pada weight training dimana atlet melakukan gerakan-gerakan mengangkat beban secara sistematis berdasarkan suatu program latihan tertentu dengan beban yg diatur sehingga setiap gerakan membutuhkan letupan energi yang besar dalam waktu singkat, walaupun dalam keseluruhan latihan yang dilakukan memiliki unsur aerobik akibat durasi yang lebih dari 3 menit, dan program yang dipadukan dengan latihan cardio. Olahraga yang termasuk olahraga aerobik adalah olahraga yang sifatnya dinamis dan memiliki durasi yang panjang seperti olahraga futsal yang merupakan olahraga permainan dengan durasi 2x40 menit, selama itu para pemain aktif bergerak secara dinamis di lapangan untuk mencapai tujuannya memenangkan pertandingan dengan berlari, menendang dan mendribble bola.<sup>6,7</sup> Olahraga aerobik dan anaerobik memiliki mekanisme yang berbeda dalam meningkatkan kebugaran jasmani karena memiliki bentuk dan karakteristik latihan

yang berbeda sehingga olahraga anaerobik sering juga disebut sebagai latihan kekuatan/strength training sementara olahraga aerobik disebut sebagai latihan ketahanan/endurance training.

## B. Landasan Teori

Kebugaran Jasmani adalah suatu kondisi fungsional tubuh yang ditandai dengan kemampuan tubuh untuk toleransi beban latihan fisik. Kebugaran Jasmani Terkait Kesehatan (Health-related fitness) merupakan suatu aktivitas yang berfungsi menjadikan seseorang tetap sehat secara fisik, fungsional, produktif dalam kehidupan sehari-hari dan terhindar dari penyakit. Unsur kebugaran jasmani terkait dengan kesehatan (Health-related fitness), meliputi Daya Tahan Kardiorespirasi (Cardiorespiratory Endurance), Kekuatan Otot (Muscular Strength), Daya Tahan Otot (Muscular Endurance), Kelenturan (Flexibility), dan Komposisi Tubuh (Body Composition). Hal yang mendasar dari kebugaran jasmani yaitu daya tahan kardiorespirasi. Salah satu cara untuk menilai daya tahan kardiorespirasi seseorang yaitu dengan mengukur nilai  $\dot{V}O_2max$ .

$\dot{V}O_2max$  adalah volume maksimal  $O_2$  yang diproses oleh tubuh manusia pada saat melakukan kegiatan yang intensif. Konsumsi oksigen maksimum adalah jumlah tertinggi oksigen yang diterima dan dimanfaatkan oleh individu untuk menghasilkan energi (ATP) aerobik sambil menghirup udara selama latihan berat atau dengan sederhana  $\dot{V}O_2max$  menunjukkan volume oksigen maksimal yang di konsumsi oleh tubuh.  $\dot{V}O_2max$  dapat mengukur kapasitas jantung, paru, dan darah untuk mengangkut oksigen ke otot yang bekerja dan mengukur penggunaan oksigen oleh otot selama latihan. Seseorang yang memiliki nilai  $\dot{V}O_2max$  lebih tinggi mampu berlatih lebih intensif.

Olahraga atau aktivitas fisik mempunyai kecenderungan memberikan beban kerja yang lebih pada tubuh. Bila beban ini diberikan terus menerus pada tubuh, maka akan terjadi suatu proses adaptasi kronis dari fisiologi berbagai sistem dalam tubuh untuk bekerja lebih efisien dibawah tambahan beban tersebut. Beberapa sistem organ yang terlibat pada proses adaptasi akibat aktivitas fisik adalah sistem respiratori, sistem kardiovaskular, endokrin, dan sistem neuromuscular. Olahraga diklasifikasikan berdasarkan bentuk latihannya serta penghasilan energi berupa metabolisme dan konsumsi oksigennya. Berdasarkan bentuk latihannya olahraga dibagi menjadi olahraga statis seperti weight training dan dinamis seperti futsal sedangkan berdasarkan proses pembentukan energinya olahraga dibagi menjadi olahraga Anaerobik dan Aerobik. Olahraga yang termasuk olahraga anaerobik adalah olahraga yang bentuk latihannya cenderung memberikan beban yang besar dalam waktu singkat seperti pada weight training.

## C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif analitik. Pengumpulan subjek penelitian dilakukan secara *purposive sampling* pada kelompok yang berolahraga futsal dan *weight training* yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Selama periode tersebut telah terkumpul sebanyak 30 orang, yang terdiri dari 2 kelompok penelitian yaitu 15 orang kelompok yang berolahraga futsal dan 15 orang kelompok yang berolahraga *weight training* anggota gerak atas dan bawah. Subjek penelitian terpilih laki-laki berusia 20-35 tahun, tidak merokok dan memiliki frekuensi

latihan minimal 3 kali dalam seminggu setidaknya dalam 6 minggu baik pada kelompok yang berolahraga futsal maupun kelompok *weight training*.

Pengukuran  $\dot{V}O_2max$  diambil dengan menggunakan *modified Astrand-Rhyming step test*. Tes ini mengharuskan setiap subjek penelitian untuk naik dan turun bangku setinggi 40 cm dengan kecepatan 30 langkah/menit selama 5 menit (150 langkah) sebelum dilakukan pengukuran pada denyut nadinya. Pada semua subjek penelitian dilakukan perlakuan penelitian seperti yang telah ditentukan dengan hasil sebagai berikut.

**Tabel 1.** Uji Normalitas data kebugaran jasmani ( $\dot{V}O_2max$ ) pada kelompok yang berolahraga futsal dan *weight training*

| Variabel                    | Futsal  |            | <i>weight training</i> |            |
|-----------------------------|---------|------------|------------------------|------------|
|                             | Nilai p | Distribusi | Nilai p                | Distribusi |
| $\dot{V}O_2max$ (ml/kg/min) | 0,16    | Normal     | 0,46                   | Normal     |
| Usia (tahun)                | 0,31    | Normal     | 0,38                   | Normal     |
| BMI (Kg/m <sup>2</sup> )    | 0,04    | Normal     | 0,08                   | Normal     |

\*) *Shapiro Wilks Test*

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa uji normalitas dengan *Shapiro Wilks Test* menunjukkan bahwa variabel karakteristik usia dan BMI subjek penelitian serta kebugaran jasmani ( $\dot{V}O_2max$ ) pada kelompok yang berolahraga futsal dan *weight training* berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ) sehingga uji statistik yang digunakan untuk pengujian perbandingan kebugaran jasmani pada kelompok yang berolahraga futsal dan *weight training* adalah uji parametrik yaitu *Independent t Test*.

**Tabel 2** Karakteristik usia dan BMI subjek penelitian pada kelompok yang berolahraga futsal dan *weight training*

| Variabel                      | Futsal (n=15) | Weight Training (n=15) | Nilai p |
|-------------------------------|---------------|------------------------|---------|
| <b>Usia (tahun)</b>           |               |                        | 0,08    |
| Rerata (SD)                   | 25,07(2,17)   | 27,13 (3,89)           |         |
| Median                        | 25            | 28                     |         |
| Minimum                       | 22            | 20                     |         |
| Maximum                       | 29            | 34                     |         |
| <b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b> |               |                        | 0,70    |
| Rerata (SD)                   | 21,27 (1,35)  | 21,49(1,72)            |         |
| Median                        | 21            | 22,3                   |         |
| Minimum                       | 19,1          | 18,6                   |         |
| Maximum                       | 22,9          | 23,6                   |         |

Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata usia pada kelompok yang berolahraga futsal adalah 25,07 tahun dengan standar deviasi 2,17 tahun, median 25 tahun, usia paling muda adalah 22 tahun sedangkan usia paling tinggi adalah 29 tahun. Rerata usia pada kelompok *weight training* adalah 27,13 tahun dengan standar deviasi 3,89

tahun, median 28 tahun, usia paling muda adalah 20 tahun sedangkan usia paling tinggi adalah 34 tahun.

Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata *Body Mass Index* (BMI) pada kelompok yang berolahraga futsal adalah 21,27 kg/m<sup>2</sup> dengan standar deviasi 1,35 kg/m<sup>2</sup>, median 21 kg/m<sup>2</sup>, nilai BMI paling rendah adalah 19,1 kg/m<sup>2</sup> sedangkan nilai BMI paling tinggi adalah 22,9 kg/m<sup>2</sup>. Rerata *Body Mass Index* (BMI) pada kelompok *weight training* adalah 21,49 kg/m<sup>2</sup> dengan standar deviasi 1,72 kg/m<sup>2</sup>, median 22,3 kg/m<sup>2</sup>, nilai BMI paling rendah adalah 18,6 kg/m<sup>2</sup> sedangkan nilai BMI paling tinggi adalah 23,6 kg/m<sup>2</sup>.

Hasil uji statistik menggunakan *Independent t test* pada derajat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan karakteristik Usia dan *Body Mass Index* (BMI) antara kelompok yang berolahraga futsal dan *weight training* dengan nilai p masing masing 0,08 dan 0,70 (nilai p>0,05).

**Tabel 3** Perbandingan kebugaran jasmani ( $\dot{V}O_2max$ ) pada kelompok yang berolahraga futsal dan *weight training*

| Variabel                    | Futsal (n=15) | <i>weight training</i> (n=15) | Nilai p |
|-----------------------------|---------------|-------------------------------|---------|
| $\dot{V}O_2max$ (ml/kg/min) |               |                               |         |
| Rerata (SD)                 | 70,13 (13,02) | 46,73 (10,05)                 | 0,00    |
| Median                      | 68            | 48                            |         |
| Minimum                     | 54            | 33                            |         |
| Maksimum                    | 92            | 64                            |         |

\*) *Independent t test*

Tabel 3 menunjukkan bahwa rerata tingkat kebugaran jasmani yang diukur dengan nilai  $\dot{V}O_2max$  pada anggota kelompok yang berolahraga futsal adalah 70,13 ml/kg/min, dengan simpangan baku 13,02 ml/kg/min, median 68 ml/kg/min dengan nilai kebugaran jasmani paling rendah adalah 54 ml/kg/min, dan nilai kebugaran jasmani paling tinggi adalah 92 ml/kg/min. Nilai ini lebih tinggi dari kelompok *weight training*, hal ini dapat diakibatkan karena olahraga futsal memiliki sifat dinamis dan memiliki durasi yang panjang. Olahraga permainan ini memiliki durasi 2x40 menit, dan selama itu para pemain aktif bergerak secara dinamis di lapangan untuk mencapai tujuannya memenangkan pertandingan dengan berlari, menendang dan menggiring bola sehingga membutuhkan energi yang relatif kecil namun berkesinambungan dalam jangka waktu lebih lama (lebih dari 2 atau 3 menit). Untuk memenuhi kebutuhan ini tubuh mengambil jalur metabolisme aerobik yang menghasilkan lebih banyak ATP per substrat yang dibutuhkan. Pada individu yang terlatih dalam olahraga aerobik, pemakaian oksigen akan lebih efisien karena tubuh memasuki fase konsumsi oksigen stabil lebih cepat daripada individu tidak terlatih. Walaupun pada setiap olahraga cenderung memiliki mekanisme yang bercampur antara proses metabolisme aerob dan anaerob, setiap jenis olahraga yang memiliki teknik dan program yang berbeda sehingga menyebabkan hasil adaptasi yang terjadi akan terdapat perbedaan. Rerata kebugaran jasmani yang diukur dengan nilai  $\dot{V}O_2max$  pada kelompok yang melakukan *weight training* adalah 46,73 ml/kg/min, dengan simpangan baku sebesar 10,05 ml/kg/min, median 48 ml/kg/min dengan nilai kebugaran jasmani paling rendah adalah 33 ml/kg/min, dan nilai kebugaran jasmani paling tinggi adalah 64 ml/kg/min. Nilai ini relatif lebih rendah dari kelompok yang berolahraga futsal, hal ini dapat disebabkan karena pada *weight training* atlet melakukan gerakan-gerakan mengangkat

beban secara sistematis berdasarkan suatu program latihan tertentu dengan beban yang diatur sehingga setiap gerakan membutuhkan letupan energi yang besar dalam waktu singkat, walaupun dalam keseluruhan latihan yang dilakukan memiliki unsur aerobik akibat durasi yang lebih dari 3 menit, dan program yang dipadukan dengan latihan kardio, *weight training* memiliki pola latihan yang memiliki karakteristik aktivitas fisik yang memerlukan letupan energi relatif besar dalam waktu singkat, keadaan ini menuntut energi yang cepat melalui proses glikolisis tanpa memerlukan suplai oksigen dan penggunaan oksigen yang adekuat. Berdasarkan teori tersebut menyebabkan olahraga futsal akan lebih efektif dalam meningkatkan ambilan oksigen selama eksersi maksimum atau  $\dot{V}O_2max$ .

Hasil uji statistik menggunakan Independent t test pada derajat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa secara statistik terdapat perbedaan yang bermakna antara kebugaran jasmani yang diukur dengan nilai  $\dot{V}O_2max$  pada kelompok yang berolahraga futsal dan *weight training* dengan nilai p sebesar 0,00 (nilai  $p \leq 0,05$ ).

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Rata-rata tingkat kebugaran jasmani yang diukur dengan nilai  $\dot{V}O_2max$  pada kelompok yang berolahraga futsal adalah 70,13 ml/kg/min.
2. Rata-rata kebugaran jasmani yang diukur dengan nilai  $\dot{V}O_2max$  pada kelompok yang berolahraga *weight training* adalah 46,73 ml/kg/min.
3. Rata-rata kebugaran jasmani yang diukur dengan nilai  $\dot{V}O_2max$  pada kelompok yang berolahraga futsal lebih tinggi daripada kelompok yang berolahraga *weight training*.
4. Terdapat perbedaan bermakna secara statistik pada kebugaran jasmani yang diukur dengan nilai  $\dot{V}O_2max$  antara kelompok yang bereolahraga futsal dan *weight training* dengan nilai signifikansi  $p < 0,00$  (nilai  $p \leq 0,05$ ).

#### E. Saran

##### Saran Teoritis

Saran bagi peneliti selanjutnya yang akan meneliti perbandingan kebugaran jasmani antara kelompok yang berolahraga futsal dan *weight training* adalah :

1. Melakukan penelitian pada populasi subjek yang lebih besar agar lebih mewakili populasi secara keseluruhan.
2. Melakukan pengukuran nilai  $\dot{V}O_2max$  dengan lebih dari satu metode pengukuran
3. Melakukan perbandingan lebih dari satu komponen kebugaran jasmani agar dapat melihat kelebihan dan kekurangan dari tiap jenis olahraga.
4. Melakukan penelitian secara cohort supaya lebih presisi karena dapat mengikuti metode latihan yang dilakukan oleh subjek penelitian hingga mengalami adaptasi terhadap latihan tersebut sebelum dilakukan pengambilan data
5. Menggunakan metode eksperimental.

##### Saran Praktis

Dalam meningkatkan kebugaran jasmani salah satu komponennya adalah daya tahan kardiorespirasi. Daya tahan kardiorespirasi dapat ditingkatkan secara lebih baik jika memilih olahraga yang dinamis seperti olahraga futsal yang berdasarkan hasil lebih efektif dibandingkan dengan *weight training*, walaupun apabila ditinjau dari

komponen kebugaran jasmani lainnya setiap olahraga memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

## Daftar Pustaka

- National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion CDC. (1999). CHAPTER 3: Physiologic Responses and Long-Term Adaptations to Exercise. *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*, 61–77.
- Fletcher G.F, B. G. (1995). *Exercise Standards, A statement for Healthcare Professionals From The American Heart Association, Article of Circulation. American Heart Association, Inc* Fleck.
- Fox E.L., Bowers R.W., F. M. L. (1993). *The Physiological Basis for Exercise and Sport* (5th ed.). Boston-USA: WCB/McGraw-Hill.
- Frontera, W. R., Meredith, C. N., O'Reilly, K. P., & Evans, W. J. (1990). Strength training and determinants of VO<sub>2</sub>max in older men. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 68(1), 329–333. <https://doi.org/10.1152/jappl.1990.68.1.329>
- Gettman, L. R., & Pollock, M. L. (1981). Circuit Weight Training: A Critical Review of Its Physiological Benefits. *The Physician and Sportsmedicine*, 9(1), 44–60. <https://doi.org/10.1080/00913847.1981.11710988>
- Harris, G., Stone, M., O'Bryant, H., Proulx, C., & Johnson, R. (2000). Short term performance effects of high speed, high force or combined weight training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(1), 4–120.
- Brown. (n.d.). Chapter 8 EXERCISE PHYSIOLOGY. In *Fundamentals of Kinesiology If* (pp. 99–108).
- Moyna N.M. (2001). *Principles of Exercise Training For Physicians, In Exercise and Sports Cardiology*. (I. Thompson P.D., McGraw- Hill Companies & Silverthorne, Eds.). McGraw- Hill.
- National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion CDC. (1999). CHAPTER 3: Physiologic Responses and Long-Term Adaptations to Exercise. *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*, 61–77.
- Thomas, R.B. & Barney, R. G. (1997). *Bugar dengan Latihan Beban (Razi Siregar. Terjemahan)*. Jakarta: PT Raja Grafindo persada.