

---

## HUBUNGAN DENYUT NADI DAN KARDIORESPIRASI DENGAN KAPASITAS AEROBIK PADA ATLET PESINBAR SINJAI

Nasrul ( Email [nasrul16fik@gmail.com](mailto:nasrul16fik@gmail.com) )

Abdul Rahman, S.Or., M.Pd (Email [abdulrahman@unm.ac.id](mailto:abdulrahman@unm.ac.id) )

Etno Setyagraha ( Email [etno.setyagraha33@gmail.com](mailto:etno.setyagraha33@gmail.com) )

Program Studi Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Makassar

---

### ABSTRAK

**NASRUL 2020.** Hubungan Denyut Nadi Dan Kardiorespirasi dengan Kapasitas Aerobik Pada Atlet Persinbar Sinjai. SKRIPSI. Program Studi Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Makassar.

Tujuan dari penelitian ini adalah 1). Untuk mengetahui hubungan denyut dengan kapasitas aerobik pada atlet persinbar sinjai 2). Untuk mengetahui hubungan kardiorespirasi dengan kapasitas aerobik pada atlet persinbar sinjai 3). Untuk mengetahui hubungan denyut nadi dan kardiorespirasi dengan kapasitas aerobik pada atlet persinbar sinjai. Penelitian ini merupakan jenis Deskriptif Korelasi dimana tujuan peneliti untuk mengumpulkan informasi mengenai status yang berhubungan dengan suatu gejala yang ada, yaitu gejala yang menurut apa adanya pada saat penelitian dan dilakukan dengan pengambilan sampel menggunakan teknik *Total Sampling* yang berjumlah 15 orang .

Teknik analisis data yang digunakan yaitu Uji Deskriptif, Uji Normalitas, dan Uji Korelasi. Berdasarkan hasil analisis data dan penelitian yang relevan, peneliti diawali dengan mengukur denyut nadi istirahat dari sampel dimana diperoleh minimal 64 kali denyut nadi, maksimum 90 kali denyut, rata-rata 74.13 kali denyut. Selanjutnya mengukur kardiorespirasi dengan menggunakan spirometer dengan mengambil nilai terbaik dari *Forced Vital Capacity*(liter). Nilai minimum 3.01 liter, maksimum 4.24 liter, dan nilai rata-rata 3.57 liter. Kemudian mengukur kapasitas aerobik dengan *Multi Stage Fitness(Bleep Test)* untuk mengetahui VO<sub>2</sub>max atlet, nilai minimum 30.20 ml/kgBB/menit, maksimum 40.80 ml/kgBB/menit,dan nilai rata-rata 36.22 ml/kgBB/menit. Dengan demikian jika atlet memiliki denyut nadi dengan kardiorespirasi yang baik secara bersama-sama maka akan diikuti dengan kapasitas aerobik yang baik pula. Maka dapat disimpulkan dalam penelitian ini 1). Ada hubungan signifikan denyut nadi dengan kapasitas aerobik pada atlet persinbar sinjai. 2). Ada hubungan signifikan kardiorespirasi dengan kapasitas aerobik pada atlet persinbar sinjai. 3). Ada hubungan signifikan denyut nadi dan kardiorespirasi dengan kapasitas aerobik pada atlet persinbar sinjai.

**Kata Kunci :** Denyut Nadi, Kardiorespirasi, Kapasitas Aerobik, Sepakbola.

### PENDAHULUAN

Perkembangan zaman semakin meningkat yang banyak ditandai dengan munculnya alat-alat modern dan makin meningkatnya bidang ilmu pengetahuan teknologi sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia. Seperti telah diketahui didalam kehidupan sehari-hari, semua

mahluk hidup didunia pasti memerlukan gerak , demikian juga manusia merupakan mahluk yang aktif, mereka banyak memerlukan gerak. Kordat manusia sejak lahir sudah dikaruniai sifat-sifat dasar tumbuh dan berkembang lebih-lebih untuk menjaga serta memelihara

keseimbangan antara jasmani dan rohani yang sehat, maka kebutuhan gerak ini harus dipenuhi dan salah satu diantara macam-macam aktifitas fisik yang banyak digemari oleh manusia adalah olahraga.

Tujuan olahraga bermacam-macam sesuai dengan olahraga yang dilakukan, menurut salah satu buku olahraga memiliki tujuan berbeda-beda, yaitu untuk memperoleh kesenangan, kesehatan, status sosial, dan juga untuk berprestasi sebagai olahraga profesional. Olahraga prestasi adalah olahraga yang membina dan mengembangkan olahragawan secara terencana, berjenjang, dan berkelanjutan melalui kompetisi untuk mencapai prestasi dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi keolahragaan (Pusat Info Data, 2006:5)

Tetapi olahraga secara umum meliputi memelihara dan meningkatkan kesegaran jasmani, memelihara dan meningkatkan kesehatan, serta meningkatkan prestasi olahraga setinggi-tingginya. Tujuan tersebut telah menjadi bagian terpenting untuk dicapai secara umum, tetapi tujuan khusus yang lebih terpenting adalah memenangkan pertandingan khususnya dalam permainan sepakbola. Keberhasilan diraih apabila latihan yang dilakukan sesuai berdasarkan prinsip latihan yang terencana dan terprogram.

Sepak bola adalah salah satu cabang olahraga yang sangat banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Di mana inti dari permainan ini adalah memasukkan bola ke dalam gawang lawan. Sepak bola adalah permainan bola yang sangat populer dimainkan oleh dua tim yang masing-masing beranggotakan sebelas orang (Kurniawan, 2012:76). Dalam melakukan permainan ini tentu saja butuh keahlian khusus, seperti keahlian dalam menggiring bola, kelincahan pemain, kecepatan pemain, dan kecerdasan

agar dapat lolos dari penjagaan pemain belakang tim lawan.

Kolektifitas tinggi akan mengangkat prestasi, siapa yang mencetak gol samasekali tidak penting, yang penting adalah gol yang dicetak. Menang kalah itu terjadi diseluruh cabang olahraga tetapi "*if you die, you die with honour*". Tidak ada pemain yang paling berjasa dalam satu tim, yang ada adalah tim yang baik akan menjadikan seorang pemain bintang. Dengan lapangan yang besar pemain bola dituntut untuk memiliki tingkat kesegaran jasmani yang baik. Kesegaran jasmani sendiri sangat berhubungan dengan kesehatan, seperti : Daya tahan jantung paru (kardiorespirasi), kekuatan otot, daya tahan otot, fleksibilitas dan komposisi tubuh.

Pada olahraga sepak bola sistem energi yang digunakan adalah kardiorespirasi dan kapasitas aerobik. Dilihat dari aktivitas dan permainan sepak bola selama 2 x 45 menit, jelas menggunakan sistem energi aerobik sehingga kualitas daya tahan perlu dimiliki oleh setiap pemain sepak bola dalam menghadapi setiap pertandingan. Daya tahan kardiorespirasi adalah kemampuan jantung, paru-paru, pembuluh darah, dan otot-otot yang besar dalam melakukan latihan-latihan yang keras dalam jangka waktu yang lama. Kemampuan daya tahan yang baik pastinya mempunyai denyut nadi yang baik pula, rata-rata orang dapat mencapai kebugaran jantung dan paru apabila melakukan latihan aerobik dalam waktu 20-30 menit dengan frekuensi tiga kali seminggu sehingga oksigen yang dikonsumsi tubuh

meningkat.

Dengan demikian setiap pemain harus mempunyai kapasitas aerobik yang baik sebagai modal utama dalam permainan sepak bola. Sepak bola merupakan olahraga yang membutuhkan sistem energi *Adenosine Triphospat-Phospo Creating (ATP-PC)*, dan sistem energi aerobik. Menurut pernyataan FIFA dalam buku *Physical preparation and physical development and training* mengemukakan bahwa sistem energi dalam permainan sepak bola 10,1 % adalah energi ATP-PCr, 19,5 % adalah *aerobic (carbohydrate) dan anaerobic glycolysis*, 70,4 % adalah *aerobic metabolism* dan lemak. Sedangkan menurut Martens (2004:296) sistem energi manusia yang dibutuhkan sebagai berikut : 6 – 20 detik menggunakan sistem ATP-PCr dan *anaerobic glycolysis*, 20 sec – 2 menit menggunakan sistem *aerobic glycolysis*, 2 – 3 menit menggunakan sistem *anaerobic glycolysis and aerobic*, dan lebih dari dari 3 menit menggunakan *aerobic*.

Daya tahan aerobik merupakan kesanggupan kapasitas jantung dan paru-paru serta pembuluh darah untuk berfungsi secara optimal pada keadaan istirahat dan latihan untuk mengambil oksigen dan mendistribusikan ke jaringan yang aktif untuk diproses metabolisme tubuh menurut Pekik dalam Yobbie (2013). Daya tahan kardiorespirasi dan kapasitas aerobik yang baik perlu dimiliki oleh setiap pemain guna mempertahankan kondisi fisik selama 90 menit selama pertandingan. Sebab daya tahan anaerobik para pemain sepakbola tidak akan mampu bekerja dengan intensitas tinggi dan durasi yang pendek atau sistem kerja bersifat eksplosif (Sukardiyanto, 2011:65).

Cabang olahraga sepakbola dituntut stamina yang prima yang tidak bisa ditawar dan daya tahan dalam jumlah yang sangat besar. Oleh karena itu, tingginya daya tahan

aerobik seseorang pemain dipengaruhi oleh tingginya kemampuan tubuh mengkomsumsi oksigen secara maksimal. Memperoleh stamina yang kuat diperlukan latihan fisik yang teratur dan berkesinambungan agar memperoleh daya tahan aerobik yang baik sehingga denyut nadi berdenyut secara normal. Dengan demikian, tubuh terbiasa dengan tuntutan fisik kuat saat latihan dan bertanding. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti ingin meneliti lebih dalam lagi tentang “Hubungan Denyut Nadi Dan Kardiorespirasi Dengan Kapasitas Aerobik Pada Atlet Persinbar Sinjai”.

## **METODE**

Metode penelitian adalah suatu cara yang ditempuh untuk memperoleh data, menganalisis data, dan menyimpulkan hasil penelitian. Penggunaan metode dalam melakukan suatu penelitian adalah hal yang sangat penting, sebab dengan menggunakan metode yang tepat diharapkan dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Karena pada dasarnya penelitian merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mencari pemecahan dari suatu permasalahan. Adapun syarat dalam penyusunan penelitian yaitu metodologi penelitian, Menurut Suharsimi Arikanto (2006:160). Metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitian.

Berbobot atau tidaknya suatu penelitian tergantung pada pertanggung jawaban metodologi penelitian sebagaimana kita kenal sekarang memberikan garis-garis yang cermat dan mengajukan syarat-syarat

yang keras, maksudnya adalah untuk menjaga pengetahuan yang dicapai dari suatu penulisan dapat mempunyai harga ilmiah yang setinggi-tingginya (Sutrisno Hadi, 2000 :4).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Analisis data deskriptif dimaksud untuk mendapatkan gambaran umum data penelitian. Deskripsi data dimaksudkan untuk dapat menafsirkan dan memberi makna tentang data tersebut.

Tabel 4.1 Rangkuman hasil analisis deskriptif data Hubungan Denyut Nadi Dengan Kardiorespirasi Terhadap Kapasitas Aerobik Pada Atlet Persinbar Sinjai

Variabel	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation	Variance
Denyut Nadi	15	26.00	64.00	90.00	1112.00	74.1333	7.41491	54.981
Kardiorespirasi	15	1.23	3.01	4.24	53.66	3.5773	0.35443	0.126
Kapasitas Aerobik	15	10.60	30.20	40.80	543.40	36.2267	3.27026	10.695

Tabel 4.2. Rangkuman hasil uji normalitas data Hubungan Denyut Nadi Dengan Kardiorespirasi Terhadap Kapasitas Aerobik Pada Atlet Persinbar Sinjai

Variabel	Saphiro-Wilk	Sig	Ket
Denyut Nadi	0.963	0.751	Normal
Kardiorespirasi	0.978	0.957	Normal
Kapasitas Aerobik	0.953	0.569	Normal

Tabel 4.3. Hasil uji Korelasi Hubungan Denyut Nadi Dengan Kardiorespirasi Terhadap Kapasitas Aerobik Pada Atlet Persinbar Sinjai

Variabel	Pearson Correlation	P	Keterangan
Denyut Nadi	-0.919	0.000	Signifikan
Kardiorespirasi	-0.892	0.000	Signifikan

Tabel 4.4. Hasil uji analisis korelasi ganda Hubungan Denyut Nadi Dengan Kardiorespirasi Terhadap Kapasitas Aerobik Pada Atlet Persinbar Sinjai

Variabel	R	R Square	F	P	Keterangan
Hubungan Denyut Nadi Dengan Kardiorespirasi Terhadap Kapasitas Aerobik Pada Atlet Persinbar Sinjai	0.943	0.889	48,252	0.000	Signifikan

### Pembahasan

Hasil analisis dan penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilaksanakan penulis. Penelitian diawali dengan mengukur denyut nadi istirahat dari sampel dimana diperoleh nilai minimal 64 kali denyut, maksimum 90 kali denyut, rata-rata 74.13 kali denyut. Pengukuran dilakukan dengan teknik palpasi yakni menggunakan jari mengecek denyut pada pergelangan atau pada leher sampel.

Selanjutnya mengukur kardiorespirasi dengan menggunakan spirometer dengan mengambil nilai terbaik dari Forced Vital Capacity (liter). Nilai yang diperoleh adalah nilai minimum 3.01 liter, maksimum 4.24 liter, dan nilai rata-rata 3.57 liter.

Kemudian mengukur kapasitas aerobik digunakan Multi Stage Fitness test atau yang lebih dikenal dengan bleep test. Tes ini digunakan untuk mengetahui VO2Max dari atlet. Dengan mengikuti ritme bunyi dari speaker, kemudian dicek level dan balikan yang berhasil dicapai. Nilai diperoleh minimum 30.20 ml/kgBB/menit, maksimum 40.80

ml/kgBB/menit, dan nilai rata-rata 36.22 ml/kgBB/menit.

Ada hubungan Denyut Nadi dan Kardiorespirasi Terhadap Kapasitas Aerobik Pada Atlet Persinbar Sinjai dengan nilai determinasi (R Square) = 0.889 atau korelasi sebesar 88.9% Sementara 11.1% disebabkan oleh faktor-faktor lain. Dengan demikian jika atlet memiliki Denyut Nadi Dengan Kardiorespirasi yang baik secara bersama-sama maka akan diikuti dengan Kapasitas Aerobik yang baik pula.

Penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lulu Rigalu (2019) di mana salah satu hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan denyut nadi dengan daya tahan Siswa Ekstrakurikuler Bolabasket SMA Zion Makassar. Setiap manusia memiliki organ jantung, pada waktu lari atau melakukan aktifitas jasmani yang berat, jantung terasa berdebar-debar. Jantung berdebar-debar bila terkejut, menghadapi suatu atau sedang emosi. Adanya detak jantung dipakai sebagai tanda seseorang masih hidup Lulu Rigalu (2019). Frekuensi denyut nadi pada umumnya sama dengan frekuensi jantung. Dengan demikian seseorang dalam keadaan istirahat atau tidak sedang melakukan aktifitas jasmani, kerja jantungnya lebih ringan. Ini menunjukkan frekuensi nadinya tidak meningkat atau dalam keadaan normal Lulu Rigalu (2019).

Kemudian penelitian ini juga relevan dengan penelitian yang dilakukan Handrian Deny Febrianto (2009) yakni Ada hubungan yang positif tetapi tidak signifikan antara kapasitas vital paru dengan VO<sub>2</sub> maks pada laki-laki anggota pusat kebugaran Maroz Gym Kudus. Pada kardiorespirasi dapat dipastikan pada orang berolahraga akan terjadi kenaikan fungsi dari respirasi maupun

kenaikan dari kardio (termasuk darah dan pembuluhnya) ialah dengan terengah-engah dan berdebar-debar (Handrian Deny Febrianto, 2009). Dengan demikian hubungan olahraga dengan kapasitas vital paru sangatlah berkaitan erat karena seseorang yang memiliki kapasitas vital paru yang baik maka dalam melakukan aktivitas olahraga dia tidak akan merasa mudah lelah dan dengan berolahraga teratur maka orang tersebut kapasitas vital parunya akan terawat dengan baik. Tetapi apabila paru-paru seseorang sudah tercemari oleh zat-zat yang bersifat racun maka otomatis akan mengurangi kerja paru dan akan menurunkan kapasitas vital paru.

Penelitian yang relevan selanjutnya adalah penelitian yang dilaksanakan oleh Jamil Hudin Amanuloh<sup>1</sup>, dr. Ruliando Hasea Purba, MARS, SpRM, Dr. Yasep Setiakarnawijaya, SKM, M.Kes.(2018) dalam Journals.itb.ac.id. bahwa Terdapat hubungan yang signifikan antara Denyut Nadi Istirahat terhadap Kapasitas Aerobik. Penelitian yang relevan lainnya adalah penelitian dari Nafis Ali Khasan\*, Tri Rustiadi, Mohamad Annas dalam Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreation 1 (4) (2012) . Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan , 1) Ada hubungan yang signifikan antara denyut nadi dengan kapasitas aerobik pada pemain sepakbola SSB PUSLAT Tersono Kabupaten Batang Tahun 2012-2013. 2) Ada hubungan yang signifikan antara kapasitas vital paru dengan kapasitas aerobik pada pemain sepakbola SSB PUSLAT Tersono

Kabupaten Batang Tahun 2012-2013. 3) Ada hubungan yang signifikan antara denyut nadi dan kapasitas vital paru dengan kapasitas aerobik pada pemain sepakbola SSB PUSLAT Tersono Kabupaten Batang Tahun 2012-2013.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil data dan pembahasan dari penelitian ini maka dapat disimpulkan yakni:

1. Ada hubungan denyut nadi dengan kapasitas aerobik pada atlet Persinbar Sinjai.
2. Ada hubungan kardiorespirasi dengan kapasitas aerobik pada atlet persinbar sinjai.
3. Ada hubungan denyut nadi dan kardiorespirasi dengan kapasitas aerobik pada atlet Persinbar Sinjai.

### Saran

Adapun saran-saran yang direkomendasikan sebagai berikut:

1. Bagi atlet disarankan untuk selalu menjaga pola makan, istirahat dan aktivitas fisiknya agar kondisi tubuh akan menunjang performa pada permainan sepakbola sehingga dapat meningkatkan keterampilan atlet dalam bermain sepakbola pada atlet Persinbar Sinjai.
2. Bagi atlet disarankan melakukan usaha-usaha terkait untuk menjaga denyut nadi istirahat yang normal, kapasitas kardiorespirasi yang meningkat sehingga akan meningkatkan kapasitas aerobik yang dimiliki.
3. Bagi Pembina dan Pelatih Olahraga diharapkan untuk mengontrol aktivitas atlet dan menyusun program latihan yang tepat sehingga atlet mampu menjaga denyut nadi istirahat yang normal, kapasitas kardiorespirasi yang

meningkat dan akan meningkatkan kapasitas aerobik atlet yang berpengaruh terhadap performa dalam pertandingan.

4. Bagi peneliti yang tertarik untuk meneliti tentang kapasitas aerobik, dapat mengembangkan penelitian ini dengan menambahkan atau mengganti variabel dalam penelitian ini dengan variabel yang lebih variatif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. "Sistem Energi Aerobik dan Anaerobik." *Definisi Aerobik dan Anaerobik*. <http://mynewilmukepelatihdasar.blogspot.com/2015/10/sistem-energi-aerobik-dan-anaerobik.html> (07 Juni 2019).
- Arimbi, Abdul Rahman. (2017). Efek Tonik Madu Dan Telur Terhadap Daya Tahan. Jurnal. Seminar Nasional LP2M UNM.
- Bowers, and Fox. 1992. Sport Physiology 3rd Edition, Wm C. Brown Publisher, Dubuque, United States of America.
- Depdiknas, (2000). Pedoman dan Modul Pelatihan Kesehatan Olahraga Bagi pelatih Olahragawan Pelajar. Jakarta : Depdiknas.
- Diki Sadikin. (2015). Kontribusi Denyut Nadi Istirahat dan Kapasitas Vital Paru-Paru Terhadap Kapasitas Aerobik. Universitas Pendidikan Indonesia.

- Djoko Pekik. 2004. *Bugar dan Sehat dengan Olahraga*. Penerbit ANDI. Jakarta.
- Haditya Nurman Mahardhika. (2016). Hubungan Kapasitas Vita Paru Dengan Kardiorespirasi Pemain Futsal Yang Mengikuti Latihan Fisik Dan taktik Di *Club* Futsal Tifosi Yogyakarta. Skripsi S1. Fik UNY.
- Harjanto. 2005. *Petanda Biologis dan Faktor Yang Mempengaruhi Derajat Stres Oksidatif Pada Latihan Olahraga Aerobik Sesaat*. Penelitian eksperimental Laboratoris.
- Heru & Priatna, H. (2015). Penambahan Resistance Exercise Pada Senam Aerobik Lebih Baik Terhadap Penurunan Denyut Nadi 2 Menit Setelah Latihan Pada Remaja Putri usia 17-21 Tahun. *Journal fisioterapi*.
- Hermawan . L, Subiyono & Rahayu. (2012). Pengaruh Pemberian Asupan Cairan (Air) Terhadap Profil Denyut Jantung Pada Aktivitas Aerobik. *Journal Of Sport Sciences and fitness*.
- Husein Argasasmita, dkk. 2007. *Teori Kepelatihan Dasar*. Jakarta: Kementrian Negara Pemuda dan Olahraga.
- Muhammad Sainal. 2019. Pengaruh Pemberian Air Bersuhu Dingin dan Normal Terhadap Perubahan Denyut Nadi Setelah Melakukan Aktivitas Fisik pada Pemain Sepak Takraw Klub Raga Kota Makassar. Skripsi. Program Sarjana Universitas Negeri Makassar.
- Naesilla, Argarini, R & Mukono, I.S. (2016). Latihan Interval Intensitas Tinggi Menurunkan Tekanan Darah Sistol Istirahat Tetapi Tidak Menurunkan Tekanan Darah Diastol dan Denyut Nadi Istirahat Pada Dewasa Muda Sehat Normotensif. *Sport and fitness Journal*.
- Nala, 2011. *Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*. Denpasar : UNUD.
- Nosa, A. S. 2012. Survei Tingkat Kebugaran Jasmani Pada Pemain Persatuan Sepakbola Indonesia Lumajang. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 1(1), 1–8.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurhasan, dan Cholil Hasanudin, (2014), *Tes dan Pengukuran Keolahraagaan*,. Bandung: UPI.
- Nursalam. 2008. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Primasoni, N., & Sulistiyono. 2018. *Kondisi Fisik Sepakbola*. (S. Amalia, Ed.) (1st ed.). Yogyakarta: UNY Press.
- Rusli Lutan. (2001). *Asas-asas Pendidikan Jasmani*. Jakarta : Dirjen Olahraga.
- Renstrom & Roux. 1998. A.S Watson: *Children in Sport dalam Bloomfield, J., Fricker, P.A and Fitch K.D.*
- Saharullah, Hasyim. 2018 . *Sejarah, Peraturan dan Pedoman Melatih Sepak Bola*. Makassar: Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.
- Sandi, N. I. (2016). *Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Frekuensi*

- Denyut Nadi. Journal Sport and Fitness.*
- Sandjaja, dkk., 2010 Buku ajar Fisiologi Universitas Negeri Yogyakarta.
- Shadiqin AR, (2001). *Pengaruh Latihan Aerobik Interval terhadap Respon Imun di Titik Defleksi Denyut Nadi* , Program Pascasarjana Unair-Surabaya.
- Sucipto, 2011. “Pengertian dan Macam-Macamm Sistem Energi.” *Jurnal*. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Sukadiyanto. 2011. *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Bandung: CV. Lubuk Agung.
- Soekidjo Notoatmodjo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.



