

## **PERBEDAAN TEKANAN DARAH DAN NADI ORANG TERLATIH DAN TIDAK TERLATIH YANG DIBERI BEBAN 70-79% HEART RATE MAKSIMAL DENGAN MENGGUNAKAN ERGOMETER DI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ABULYATAMA**

**Yuni Rahmayanti <sup>(1)</sup>, Aditya Chandra <sup>(2)</sup>**

**<sup>1,2</sup> Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Abulyatama, Kabupaten Aceh Besar**  
e-mail: fryantika.tk@gmail.com

### **ABSTRACT**

**Background:** Blood pressure is the lateral force on the artery walls by blood driven by pressure from the heart. The pulse, the blood leaving the left ventricle of the heart, is oxygen-rich and bright red in color. **Methods:** This research is a quasi-experimental study taken by non-probability sampling with purposive sampling method. This study was conducted to determine blood pressure and pulse before and after the exercise program in the trained and untrained groups. The research was carried out at the Physiology Laboratory of the Abulyatama Faculty of Medicine. The sample in this study amounted to 30 people, with a total sample of 15 people who were trained and 15 people who were not trained. **Results:** The results of the study on differences in blood pressure were obtained ( $P < 0.05$ ) and shortness of breath was obtained ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** The conclusion of this study is the respiratory frequency and scale of tightness in people trained borg lower than the untrained.

**Keywords:** Blood pressure, trained pulse, untrained

### **ABSTRAK**

**Latar belakang:** Tekanan darah adalah kekuatan lateral pada dinding arteri oleh darah yang didorong dengan tekanan dari jantung. Nadi, darah yang meninggalkan ventrikel kiri jantung kaya oksigen dan berwarna merah cerah. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimental diambil secara non probability sampling dengan metode purposive sampling. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tekanan darah dan nadi sebelum dan sesudah program Latihan pada kelompok terlatih dan tidak terlatih. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi fakultas Kedokteran Abulyatama. Sampel pada penelitian ini berjumlah 30 orang, dengan jumlah sampel sebanyak 15 orang yang terlatih dan 15 orang yang tidak terlatih. **Hasil:** Hasil penelitian tentang perbedaan tekanan darah didapatkan ( $P < 0,05$ ) dan nadi sesak didapatkan ( $P < 0,05$ ). **Kesimpulan:** Dari penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa tekanan darah dan nadi pada orang terlatih lebih rendah dari orang tidak terlatih.

**Kata kunci:** Tekanan darah, nadi terlatih, tidak terlatih

### **Pendahuluan**

Olahraga merupakan salah satu aktivitas fisik yang dapat meningkatkan kualitas kesehatan individual dan mencegah berbagai penyakit. Kurangnya aktivitas fisik

merupakan faktor resiko tertinggi ke-empat terhadap angka mortalitas global. Olahraga secara umum mempengaruhi sistem pernapasan, sirkulasi, neuromuscular dan

endokrin, pengaruh yang ditimbulkan pada sistem- sistem tersebut cenderung meningkatkan fungsi sistem dan meningkatkan kesehatan. Pada sistem sirkulasi salah satu perubahan yang terjadi adalah perubahan hematologis, perubahan ini meliputi peningkatan leukosit dan eritrosit (Ganong, 2008).

Berbagai macam studi mengenai perubahan-perubahan fungsional yang timbul sebagai respon terhadap satu kali sesi olahraga serta adaptasi yang terjadi karena olahraga yang teratur dan berulang. Olahraga mula-mula mengganggu homeostasis. Perubahan-perubahan yang terjadi sebagai respon terhadap olahraga adalah usaha tubuh untuk memenuhi tantangan terhadap homeostasis akibat peningkatan beban yang terjadi pada tubuh (Sherwood, 2013).

Kecepatan denyut jantung salah satu faktor yang paling mudah dipantau yang memperlihatkan baik respon segera terhadap olahraga maupun adaptasi jangka panjang terhadap program olahraga teratur. Jantung beradaptasi terhadap olahraga teratur dengan intensitas dan durasi yang cukup, dengan meningkatkan kekuatan efisiennya, sehingga ia dapat memompa lebih banyak darah per denyutnya. Peningkatan kemampuan memompa itu menyebabkan jantung tidak perlu berdenyut lebih cepat untuk dapat memompa darah dalam jumlah tertentu seperti waktu belum olahraga teratur (Sherwood, 2013). Para pakar fisiologi olahraga mempelajari mekanisme yang bertanggung jawab dalam perubahan-perubahan yang terjadi akibat olahraga. Banyak pengetahuan yang diperoleh dari kajian tentang olahraga digunakan untuk mengembangkan program-program latihan yang sesuai untuk meningkatkan kapasitas fungsional individu baik itu atlet maupun orang yang lemah.

Tekanan darah merupakan daya yang dihasilkan oleh darah terhadap setiap satuan luas dinding pembuluh darah (Guyton, 2007). Tekanan darah diambil dengan dua ukuran

yakni sistole dan diastole. Sebagai contoh 120/80 mmHg, pada angka atas (120 mmHg) menunjukkan tekanan sistole, dan angka bawah (80 mmHg) menunjukkan tekanan diastole. Tekanan darah normal pada orang dewasa berkisar antara 100/60 mmHg sampai 140/90 mmHg. Tekanan darah dalam kehidupan setiap orang berbeda-beda. Tekanan darah dapat dipengaruhi oleh aktifitas fisik, jenis kelamin, massa badan, waktu (pagi dan malam), dan usia. Pada saat melakukan aktifitas tekanan darah akan lebih tinggi dibandingkan dengan beristirahat. Tekanan darah orang dewasa lebih tinggi dibanding anak-anak serta bayi. Tekanan darah pada pagi hari juga lebih tinggi dibandingkan malam hari, karena disaat pagi hari saat dimana seseorang melakukan aktifitas dan bergerak, sedangkan malam hari saat dimana seseorang beristirahat (Ganong, 2008).

Sistem sirkulasi berperan terhadap homeostasis dengan berfungsi sebagai sistem transport tubuh. Pembuluh darah mengangkut dan mendistribusikan darah yang dipompa oleh jantung untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan oksigen dan penghantaran nutrien, pembuangan zat sisa, dan penghantaran sinyal hormon (Sherwood, 2013). Secara umum, perubahan tubuh akibat olahraga dapat dikatakan sebagai suatu pola atau mekanisme alat-alat tubuh untuk menyesuaikan diri dengan setiap beban kerja yang diberikan. Perubahan termaksud ada yang bersifat sementara dan ada yang menetap, perubahan yang sifatnya sementara dapat diketahui melalui perubahan tekanan darah pernafasan dan frekuensi denyut nadi. Semakin berat latihan atau semakin tinggi intensitas latihan yang dilakukan, maka semakin cepat frekuensi tekanan darah dan denyut nadi. Sedangkan yang bersifat menetap seperti kekuatan dan daya tahan otot meningkat, frekuensi tekanan darah dan denyut jantung waktu istirahat lebih lambat dari sebelum terlatih. Perubahan tersebut pada dasarnya adalah akibat dari aktivitas

sistem otot kerangka, sistem kardiovaskular, dan respiratori dalam merespon beban kerja fisik yang diberikan (Sloane, 2009).

Pengukuran tekanan darah rutin merekam tekanan sistolik dan diastolik arteri, yang dapat digunakan sebagai patokan untuk menilai tekanan arteri rerata (Sherwood, 2013). Penelitian dari Linda S, Pascatello, PhD: Ann E, Fargo, MA: Charles N. Leach Jr. MD and Herbert H. Schetzer, MD diperoleh hasil yaitu selama olahraga sekitar 30 menit pada orang normal (tidak mengalami hipertensi) terjadi peningkatan tekanan darah dari 117 /76 mmHg menjadi 122/74 mmHg begitu pula dengan frekuensi denyut jantung yang pada awalnya sebanyak 66 kali/menit meningkat menjadi 78 kali / menit, sedangkan pada orang yang abnormal (mengalami hipertensi) selama olahraga sekitar 30 menit terjadi penurunan tekanan darah dari 136/91 mmHg menjadi 130/82 mmHg. Penurunan ini terjadi pada frekuensi denyut jantungnya dari 83 kali/menit menjadi 80kali/menit.

Dari latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang perbedaan tekanan darah dan nadi istirahat pada orang terlatih dan tidak terlatih yang diberi beban 70-79 % heart rate maksimal dengan menggunakan ergometer.

## Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian analitik dengan rancangan quasi eksperimental.

Populasi pada penelitian ini adalah sebagian mahasiswa pendidikan dokter angkatan 2014 fakultas kedokteran Abulyatama, yaitu sejumlah 30 orang. Sampel merupakan sebagian mahasiswa pendidikan dokter angkatan 2014 yang masuk dalam kriteria inklusi. Sampel diambil secara non probability sampling dengan metode purposive sampling, yaitu pengambilan sampel dengan orang-orang yang dipilih oleh penulis menurut ciri-ciri spesifik dan karakteristik tertentu.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data primer. Data primer diperoleh melalui Form Lampiran kepada responden sebagai alat ukur yang diawali dengan perkenalan singkat kemudian menjelaskan cara pengisian serta menanyakan hal hal yang tidak dimengerti oleh responden. Data tekanan darah dan nadi, terlatih dan tidak terlatih diperoleh dengan pemeriksaan langsung.

Hasil penelitian ini akan diuji secara statistik dengan langkah independen sample t-test. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan mean antara populasi, dengan membandingkan dua mean sampelnya, yaitu rutin melakukan olahraga dan tidak.

## Hasil dan Pembahasan

Penelitian yang dilakukan pada mahasiswa FK unaya angkatan 2013 dan 2014 menilai tekanan darah dan nadi menunjukkan hasil sesuai dengan tabel dibawah ini.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Kelompok Latihan		
	Terlatih	Tidak Terlatih	Mean
Berat Badan (kg)	60,7333	66,9333	63,83±10,80
Tinggi Badan (cm)	168,6667	168,0000	168,33±5,30
Indeks Masa Tubuh (kg/m <sup>2</sup> )	21,3157	23,73338	22,52±3,66
Umur	20,1333	19,8000	19,96±0,88
Heart Rate Maksimal (x/menit)	147,0000	146,2000	146,60±5,72

Tabel 2. Rata-rata ± Uji independent t-test sampel tekanan darah

Variabel Penelitian	Kelompok Latihan				P. Value
	Terlatih		Tidak Terlatih		
	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test	
Tekanan Darah Sistole (mmHg)	148,82±3,11	126,33±6,67	147,55±3,01	133,77± 6,69	0,001
Tekanan Darah Diastole (mmHg)	103,82±3,11	89,33±6,67	102,55±3,01	96,77±6,99	0,001

Tabel 3. Rata-rata ± uji independent t-test sampel nadi

Variabel Penelitian	Kelompok Latihan				P. Value
	Terlatih		Tidak Terlatih		
	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test	
Nadi (x/menit)	125,20±5,41	102,71±6,52	124,28±7,28	112,20±8,66	0,008

### Karakteristik subjek penelitian

Berdasarkan tabel 1 didapatkan bahwa perbedaan rerata berat badan pada kelompok terlatih dan tidak terlatih sebesar 6,2. Rerata perbedaan tinggi badan pada kelompok terlatih dan tidak terlatih sebesar 0,6. Rerata IMT pada kelompok terlatih dan tidak terlatih sebesar 2,4. Rerata perbedaan umur dan pada kelompok terlatih dan tidak terlatih sebesar 0,3. Rerata perbedaan HRmax pada kelompok terlatih dan tidak terlatih sebesar 0,8.

Tabel 1 menunjukkan bahwa IMT pada orang terlatih dan tidak terlatih termasuk dalam batas normal. Meliputi berat badan dan tinggi badan biasanya dikaitkan dengan indeks masa tubuh (IMT). Indeks masa tubuh merupakan salah satu indikator yang paling sering digunakan dan praktis untuk mengukur tingkat populasi orang dewasa, dimana IMT dikategorikan menjadi *underweight*, *normal*, *overweight*, *beresiko*, *obesitas I* dan *obesitas II*. Menurut Penelitian troma study (2000) telah membuktikan adanya hubungan antara bertambahnya indeks masa tubuh dengan peningkatan tekanan darah, yang tidak bergantung pada gender. Mekanisme terjadinya hipertensi pada kasus obesitas belum sepenuhnya dipahami, tetapi telah diketahui bahwa pada obesitas terdapat peningkatan volume plasma dan curah jantung yang akan meningkatkan tekanan darah (Adib, 2009).

IMT yang normal diperoleh karena adanya aktivitas fisik, orang yang kurang dalam melakukan aktivitas olahraga pengontrolan nafsu makannya sangat labil sehingga terjadi konsumsi energi yang berlebihan mengakibatkan nafsu makan bertambah yang akhirnya berat badannya naik dan dapat menyebabkan obesitas. Jika

berat badan seseorang bertambah, maka volume darah akan bertambah pula, sehingga beban jantung untuk memompa darah juga bertambah. Semakin besar bebannya, semakin berat kerja jantung dalam memompa darah ke seluruh tubuh sehingga tekanan perifer dan curah jantung dapat meningkat kemudian menimbulkan hipertensi (Ambardini, 2009).

Umur merupakan faktor risiko dominan terhadap penyakit yang menyerang pembuluh darah. Penuaan pembuluh darah dikaitkan dengan perubahan struktur dan fungsi keberadaan pembuluh darah khususnya pembuluh darah besar, seperti diameter lumen, ketebalan dinding, peningkatan kekakuan dinding dan perubahan fungsi endotel. Perubahan ini diperoleh oleh perubahan struktur, mekanika dan biokimia dinding oleh karena faktor umur yang kemudian berakibat pada menurunnya arterial (Ambardini, 2009).

### Tekanan darah pada orang terlatih dan tidak terlatih

Dari hasil penelitian tabel 4.2 dan tabel 4.3 didapatkan bahwa rerata penurunan tekanan darah sistole pada kelompok terlatih sebesar 22,49 mmHg dan tekanan darah sistole kelompok tidak terlatih sebesar 13,78 mmHg. Rerata penurunan tekanan darah diastole pada kelompok terlatih sebesar mmHg. Rerata penurunan tekanan darah diastole pada kelompok tidak terlatih sebesar 5,78 mmHg. Pada hasil uji t dua kelompok menunjukkan significancy 0,001 pada uji latih 2 (post test) ( $p < 0,05$ ). Maka dapat diambil kesimpulan terdapat perbedaan rerata nilai tekanan darah sistole dan diastole yang bermakna antara kelompok terlatih dan tidak terlatih dimana tekanan darah sistole dan diastole yang terlatih lebih rendah dari pada tidak terlatih.

Menurut (khomsan, 2004) olahraga atau aktivitas fisik yang mampu membakar kalori 800-1000 kalori akan meningkatkan High Density Lipoprotein (HDL) sebesar 4,4

mmHg. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan ketika tekanan darah naik salah satu cara untuk menurunkannya adalah dengan meningkatkan aktivitas fisik (Sherwood, 2013). Sebagian besar studi epidemiologi dan studi intervensi olahraga memberikan dukungan tegas bahwa peningkatan aktifitas fisik, durasi yang cukup, intensitas dan jenis sesuai mampu menurunkan tekanan darah secara signifikan, baik dengan tersendiri maupun sebagai bagian dari tepi terapi pengobatan (AHA, 2011).

Studi-studi menunjukkan bahwa keikutsertaan dalam aktivitas aerobik melindungi tubuh dari hipertensi, selain itu olahraga dapat digunakan sebagai terapi untuk mengurangi hipertensi yang telah terbentuk seperti terjadi penumpukan darah didalam sel-sel darah (Sherwood, 2013). Olahraga dapat diartikan secara luas meliputi segala kegiatan atau usaha untuk mendorong, membangkitkan, mengembangkan dan membina kekuatan jasmani dan rohani pada setiap manusia termasuk efek pada jantung (Adib, 2009). Pada individu yang jarang melakukan kegiatan olahraga, akan mengakibatkan aterosklerosis. Aterosklerosis dimulai Ketika kolestrol berlemak tertimbun di intima arteri besar. Timbunan ini dinamakan atheroma atau plak yang akan mengganggu absorpsi nutrisi oleh sel-sel endotel yang menyusun lapisan dinding pembuluh darah dan menyumbat aliran darah karena timbunan ini menonjol ke lumen pembuluh darah. Endotel pembuluh darah yang terkena akan mengalami nekrotik dan menjadi jaringan parut (Adib, 2009).

Aktivitas fisik secara teratur tidak hanya menurunkan tekanan darah, juga menyebabkan perubahan yang signifikan. Aktivitas fisik meningkatkan aliran darah ke jantung, kelenturan arteri dan fungsi arterial dan dapat juga memperlambat arteriosklerosis dan menurunkan resiko serangan jantung dan stroke. Studi yang membandingkan beda efek aktivitas

intensitas olahraga menunjukkan intensitas olahraga ringan hingga sedang lebih efektif menurunkan tekanan darah dibandingkan intensitas berat dan juga lebih efektif pada usia lanjut (Atmojo, 2001).

Penelitian yang dilakukan oleh Aditya, bahwa latihan olahraga aerobik teratur dengan frekuensi latihan sampai tiga kali setiap minggunya mengakibatkan aliran darah menjadi lancar dan mempercepat pembuangan zat-zat sisa metabolisme sehingga pemulihan berlangsung dengan cepat, dan seseorang dapat mempercepat terjadinya kelelahan setelah berolahraga (Candra, 2016). Proses fisiologis orang terlatih memiliki keadaan jantung yang jauh berbeda dengan denyutan volume darah yang dapat dipompakan dapat mencapai 200 cc, sedangkan orang yang tidak terlatih denyutan volume darah yang dipompakan mencapai 70 cc, jumlah darah yang dipompa berarti jumlah oksigen yang beredar ke seluruh tubuh juga meningkat jauh lebih baik (Atmojo, 2001).

### **Nadi pada orang terlatih dan tidak terlatih**

Berdasarkan tabel 4. didapatkan bahwa rerata penurunan nadi pada kelompok terlatih sebesar 22,49 x/menit. Rerata penurunan nadi pada kelompok tidak terlatih sebesar 12,08 x/menit. Pada hasil uji t kelompok menunjukkan signifikancy 0,008 pada uji latih 2 (post-test) ( $p < 0,05$ ) maka dapat diambil kesimpulan terdapat perbedaan rerata nilai nadi yang bermakna antara kelompok terlatih dan tidak terlatih dimana nadi kelompok terlatih lebih rendah dari pada tidak terlatih.

Berdasarkan hasil analisa data nadi pada orang terlatih dan tidak terlatih mengalami perbedaan yang signifikan. Ini dikarenakan seseorang yang jarang melakukan olahraga cenderung memiliki frekuensi denyut nadi yang lebih tinggi, sehingga otot jantung memompa darah lebih keras dan sering. Hal ini menyebabkan tekanan nadi yang besar pada dinding arteri (Sherwood, 2013). Pada olahraga yang

teratur dapat menurunkan tahanan perifer untuk menurunkan tekanan darah, selain itu olahraga yang teratur akan melatih otot jantung dalam pekerjaan berat dikondisi tertentu sehingga otot jantung akan terbiasa dengan kondisi tersebut (Guyton, 2007).

Kurangnya aktivitas fisik kemungkinan merupakan salah satu penyebab utama dari meningkatnya angka kegemukan ditengah masyarakat. Kurang gerak atau olahraga menyebabkan seseorang kurang mengeluarkan energi. Pengeluaran energi tergantung dua faktor, yaitu tingkat aktivitas dan olahraga secara umum dan angka metabolisme basal atau tingkat energi yang dibutuhkan untuk mempertahankan fungsi minimal tubuh. Kurangnya olahraga tidak langsung akan mempengaruhi turunnya metabolisme basal tubuh orang tersebut. Jadi olahraga, sangat penting dalam penurunan berat badan tidak saja karena dapat membakar kalori, melainkan juga karena dapat membantu mengatur fungsi metabolisme tubuh secara normal (Adib, 2009).

Berolahraga merupakan cara yang sangat terbaik untuk meningkatkan tekanan pembuluh darah. Disamping itu, olahraga yang teratur dapat merangsang pelepasan hormone endorphin yang menimbulkan efek euphoria dan relaksasi otot sehingga tekanan darah dan nadi tidak meningkat (Afriwardi, 2010).

### **Simpulan dan Saran**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah diuraikan oleh peneliti, dapat diambil kesimpulan yaitu:

- 1) Tekanan darah sistole pada orang terlatih dan tidak terlatih lebih rendah setelah diberikan program latihan.
- 2) Tekanan darah diastole pada orang terlatih dan tidak terlatih lebih rendah setelah diberikan program latihan.
- 3) Nadi pada orang terlatih dan tidak terlatih lebih rendah setelah diberikan program latihan.

Berdasarkan hasil penelitian ini maka saran-saran yang dapat disampaikan ialah:

- 1) Bagi masyarakat khususnya mahasiswa agar lebih rutin dan teratur dalam berolahraga baik itu orang terlatih maupun yang tidak terlatih.
- 2) Bagi peneliti selanjutnya khususnya mahasiswa dapat dilakukan penelitian tentang Pengaruh tekanan darah dan nadi sebelum berolahraga dan sesudah olahraga pada orang terlatih dan tidak terlatih dengan diberi beban 70-79 % heart rate maksimal.

### **Daftar Pustaka**

- Adib, M., 2009. Cara Mudah Memahami dan Menghindari Hipertensi, Jantung dan stroke, Edisi ke-2, Yogyakarta: Dianloka Printika.
- Afriwardi. 2010. Ilmu Kedokteran Olahraga / Penulis, Afriwardi; editor penyelaras, Frans Dany. EGC. Jakarta.
- Ambardini, R.L., 2009, Aktivitas Fisik pada Lanjut Usia, <http://staff.uny.ac.id>, diakses 10 januari 2013.
- American Heart Association, 2011, Heart Internasional Cardiovascular Disease Statistic. <http://www.americanheart.org/>, diakses 7 januari 2013.
- Atmojo, T., 2001, Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid I, Edisi 3, Jakarta: Balai Penerbit Buku FKUI.
- Candra aditya, dkk. 2016 Pengaruh Latihan Aerobik Terhadap Asam Laktat Dan Skala Borg Atlet Sepak Bola. Media Kesehatan Masyarakat Indonesia.
- Ganong WF. 2008. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 22. EGC. Jakarta.

Jurnal Sains Riset (JSR)  
p-ISSN 2088-0952, e-ISSN 2714-531X  
<http://journal.unigha.ac.id/index.php/JSR>  
DOI. 10.47647/jsr.v10i12

Guyton, Arhtur C. 2007. Buku Ajar Fisiologi / Arthur C. Guyton. John E. Hall. Alih Bahasa. Ed 11. Jakarta.

Sherwood L. 2013. Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem Edisi 8. EGC. Jakarta.

Sloane. Ethel. 2009. Anatomi dan Fisiologi Untuk Pemula/Ethel Sloane; Alih Bahasa, James Veldman; editor edisi bahasa Indonesia, palapi widyastuti,- EGC. Jakarta.