

**PERBANDINGAN AKTIVITAS AEROBIK DI DATARAN TINGGI (SMP NEGERI 1  
TOMPOBULU) DAN DATARAN RENDAH (SMP NEGERI 2 BAROMBONG)  
TERHADAP DAYA TAHAN KARDIOVASKULAR**

**MUH. NURAKSA RASMING  
(1533142004)**

**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR  
2019**

**PENDAHULUAN**

Sistem kardiovaskular merupakan salah satu faktor yang menentukan tingkat daya tahan aerobik maksimal ( $VO_2$  max), kemudian sistem kardiovaskular ditentukan oleh kerja jantung. Daya tahan jantung paru dapat diukur melalui kadar  $VO_2$ max yang dicapai, sehingga jika kadar  $VO_2$ max yang dicapai sesuai target maka dapat memenuhi salah satu syarat kebugaran yang optimal.

$VO_2$  max adalah kemampuan pengambilan oksigen dengan kapasitas maksimal untuk digunakan / konsumsi oleh tubuh selama melakukan exercise maximum.  $VO_2$  max umumnya digunakan sebagai indikator untuk menentukan kemampuan aerobic, dimana kemampuan aerobic akan berkaitan

erat dengan system cardio dan system respirasi dalam usaha penyediaan oksigen dan kemampuan untuk menggunakan oksigen tersebut dalam tubuh. Pengukuran  $VO_2$ max memerlukan analisa saat ekspirasi, udara yang dikumpulkan saat melakukan latihan dalam intensitas progresif (Bernard, 2002).

Tujuan latihan daya tahan adalah meningkatkan kemampuan daya tahan aerobik dan daya tahan otot. Artinya, seorang atlet di pacu untuk berlari dan bergerak dalam waktu lama dan tidak mengalami kelelahan yang berarti (Nala 2011). Kemampuan daya tahan dan stamina dapat di kembangkan melalui kegiatan lari dan gerakan-gerakan lain yang memiliki lain aerobik. Organ tubuh yang memiliki

peranan penting salah satunya adalah jantung yang terletak pada rongga dada dengan posisi 1/3 berada disebelah kanan dan 2/3 berada disebelah kiri, baik tidaknya suatu daya tahan seseorang Pertama tama akan selalu dilihat dari jantung, paru dan lainnya. Bahkan kondisi jantung tersebut biasanya dijadikan sebagai tolak ukur akan keadaan kondisi fisik seseorang. Oleh karena itu organ jantung, fungsi dan hal-hal yang dapat mempengaruhinya akan selalu dijadikan sebagai bahan pertimbangan. Begitu juga halnya dengan kegiatan aktivitas olahraga, akan banyak mempengaruhi terhadap struktur jantung dan fungsi jantung itu sendiri.

Orang tua dari siswa yang diketahui hanya memperhatikan perkembangan dan prestasi anak disisi afektif dan kognitif saja. Sedangkan perkembangan dan prestasi dari segi psikomotorik sebagai penunjang perkembangan afektif dan kognitif kurang begitu diperhatikan dari orang tua siswa. Di SMP Negeri 1 Tompobulu dan SMP Negeri 2 Barombong khususnya kelas VII belum pernah dilakukan tes kesehatan jasmani sehingga belum diketahui tingkat daya tahan kardiovaskular dari setiap siswa, dan dengan keadaan geografis yang cukup berbeda, kultur budaya yang berbeda, aktivitas dan

juga pola hidupnya berbeda, dari kasus tersebut peneliti tertarik melakukan penelitian yang berhubungan dengan kardiovaskular ini di kelas VII SMP Negeri 1 Tompobulu dan SMP Negeri 2 Barombong guna mengetahui tingkat kesegaran jasmani yang difokuskan pada daya tahan kardiovaskular.

Dari permasalahan ini nanti dicari seberapa besar pengaruh atau sumbangan keadaan geografis terhadap daya tahan kardiovaskular. Berdasarkan pemaparan permasalahan di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai perbandingan daya tahan kardiovaskular pada siswa kelas VII yang ada di SMP Negeri 1 Tompobulu dan SMP Negeri 2 Barombong Kabupaten Gowa. Penelitian ini berjudul "*perbandingan aktivitas aerobik di dataran tinggi (SMP Negeri 1 Tompobulu) dan dataran rendah (SMP Negeri 2 Barombong) terhadap daya tahan kardiovaskular*".

## **TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS PENELITIAN**

### **a. Pengertian Daya Tahan Kardiovaskular**

Daya tahan kardiovaskular atau daya tahan paru dan jantung merupakan salah satu

komponen dalam kebugaran jasmani. Kebugaran jasmani sangat penting untuk menunjang kerja otot dengan mengambil oksigen dan menyalurkan keseluruh jaringan otot yang sedang aktif, sehingga digunakan dalam proses metabolisme. Menurut Nurhasan dan Choiril Hasanudin (2014: 125) bahwa daya tahan kardiovaskular merupakan salah satu elemen pokok kebugaran jasmani.

Sedangkan menurut Djoko pekik (2004: 27) Daya tahan jantung dan paru (daya tahan kardiovaskular) adalah kemampuan fungsional paru-jantung mensuplai oksigen untuk kerja otot dalam waktu yang lama. Daya tahan Kardiovaskular merupakan kemampuan dari jantung, paru-paru, pembuluh darah, dan grup otot-otot yang besar untuk melakukan latihan dalam waktu yang lama (Len Kravitz, 1997: 5).

Dari berbagai pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa daya tahan kardiovaskular (daya tahan aerobik) adalah kemampuan jantung dan paru mensuplai oksigen keseluruh tubuh dalam waktu yang lama dan daya tahan kardiovaskular merupakan komponen utama dalam kebugaran jasmani.

### **b. Faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan oksigen untuk proses metabolisme aerobik**

Menurut Alsagaff, (1993), bahwa; Proses respirasi berlangsung beberapa tahap yaitu: (1) ventilasi paru, yaitu pergerakan udara ke dalam dan ke luar paru, (2) difusi, yaitu pertukaran gas di dalam alvioli dan darah,(3) transpotasi gas (oksigen dan karbondioksida) melalui darah dari dan keseluruhan tubuh, (4) pertukaran gas antara darah dengan sel-sel jaringan,proses ini disebut dengan pernafasan dalam, dan (5) metabolisme penggunaan oksigen di dalam sel serta pembuatan karbondioksida yang disebut pernafasan seluler .

Berdasarkan penjelasan teori di atas, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa proses respirasi terdiri dari beberapa bagian dan berlangsung dengan beberapa tahap.

### **c. Peningkatan kapasitas aerobik ( $\dot{V}O_2$ Max)**

Perolehan  $\dot{V}O_2$  Max berbanding terbalik dengan  $\dot{V}O_2$  Max permulaan, dengan mengabaikan intensitas latihan. Oleh sebab itu, lebih rendah  $\dot{V}O_2$  Max permulaan, maka lebih besar  $\dot{V}O_2$  Max dalam latihan. Pengembangan kekuatan, daya tahan otot dan daya kardiovaskuler dapat dilakukan dengan sistem aerobik maupun dengan

sistem anaerobik. Besarnya *V02 Max* sangat ditentukan oleh: (1) fungsi jantung, paru dan pembuluh darah, (2) proses penyampaian oksigen ke jaringan oleh eritrosit yang melibatkan fungsi jantung untuk memompa darah, (3) volume darah, dan (4) jumlah sel darah merah dalam pengalihan darah dari jaringan yang kemudian ditransport ke otot yang sedang bekerja (Simon Rochdi, 2016).

#### **d. Dataran tinggi dan dataran rendah**

##### **1) Dataran tinggi**

Dataran tinggi (*plato/plateau*) adalah bagian dari muka bumi yang tinggi dengan ketinggian 700 meter di atas permukaan laut. Dataran tinggi memiliki lereng curam dan puncak datar. Dataran ini terbentuk dari erosi dan sedimentasi. Dan bisa juga terjadi dari bekas kaldera luas yang tertimbun material gunung disekitarnya, hal ini serupa dengan daerah Gowa bagian tenggara yang merupakan daerah dataran tinggi. Daerah Gowa bagian tenggara ini merupakan kaki gunung dari gunung tertinggi kedua di Sulawesi Selatan yaitu Gunung Lompobattang yang memiliki ketinggian 2871 mdpl.

##### **2) Dataran rendah**

Dataran rendah (*plain*) adalah dataran yang memiliki ketinggian 0-200 meter di atas permukaan laut. Istilah ini diterapkan pada kawasan manapun dengan hamparan yang luas dan relatif datar. Suhu udara di dataran rendah khususnya wilayah Indonesia berkisar antara 23 derajat celsius sampai dengan 28 derajat celsius sepanjang tahun. Dataran rendah merupakan wilayah yang sering dijadikan tempat tinggal bagi sebagian masyarakat Indonesia karena memiliki suhu yang cukup nyaman karena tidak terlalu dingin seperti dataran tinggi dan tidak terlalu panas seperti di daerah pesisir.

##### **3) Ketinggian Wilayah**

Ketinggian selalu juga berhubungan dengan tekanan barometer, tekanan parsial gas, suhu, dan kelembapan. Semua komponen tersebut saling berinteraksi membentuk karakteristik iklim dari setiap tiap tingkat ketinggian tertentu. Berikut ini adalah klasifikasi iklim yang didasarkan kepada ketinggian yaitu klasifikasi Yunghunh.

Tabel II-1 Pembagian Zona Iklim Berdasarkan Ketinggian

Zone Iklim	Ketinggian (dpl)	Karakteristik
Panas	0 – 700 m	Suhu rata-rata tahunan lebih 22 C ( padi, jagung, tebu dan kelapa)
Sedang	700-1500m	Suhu rata-rata tahunan antara 15 – 22 C ( kopi, the, kina dan karet)
Sejuk	1500 – 2500m	Suhu rata-rata tahunan 11 C – 15 C (cocok tanaman hortikultura)
Dingin	2500 – 4000m	Suhu rata-rata tahunan 11 C (zone ini tumbuhan yang ada berupa lumut)
Salju tropis	lebih dari 4000m	Suhu rata-rata dibawah 11 C, di daerah ini tidak terdapat tumbuhan

Tabel II-2. Tingkat Tekanan Parsial Oksigen (PaO<sub>2</sub>), Tekanan Barometer, Dan Persentase Oksigen (O<sub>2</sub>) Di Atmosfer Sesuai Ketinggian (Lumb, 2000)

Ketinggian		Tekanan barometer		PO <sub>2</sub> Ispirasi		% oksigen ekuivalen	% oksigen
Kaki	Meter	KPa	MmHg	KPa	MmHg	pada permukaan laut	dibutuhkan
	< 200		760	19,9	149	20,9	20,9
2000	610	94,3	707	18,4	138	19,4	22,6
4000	1220	87,8	659	16,9	127	17,8	24,5
6000	1830	81,2	609	15,7	118	16,6	26,5
8000	2440	75,3	564	14,4	108	15,1	28,8
10000	3050	69,7	523	13,3	100	14,0	31,3
12000	3660	64,4	483	12,1	91	12,8	34,2
14000	4270	59,5	446	11,1	83	11,6	37,3
16000	4880	54,9	412	10,1	76	10,7	40,8
18000	5490	50,5	379	9,2	69	9,7	44,8
20000	6100	46,5	349	8,4	63	8,8	49,3
22000	6710	42,8	321	7,6	57	8,0	54,3
24000	7320	39,2	294	6,9	52	7,3	60,3
26000	7930	36,0	270	6,3	47	6,6	66,8
28000	8540	32,9	247	5,6	42	5,9	74,5
30000	9250	30,1	226	4,9	37	5,2	83,2
35000	10700	23,7	178	3,7	27	3,8	-
40000	12200	18,8	141	2,7	20	2,8	-
45000	13700	14,8	111	1,8	13	1,9	-
50000	15300	11,6	87	1,1	8	1,1	-
63000	19200	6	47	0	0	0	-

Bisa dilihat di tabel II-2 tersebut bahwa semakin tinggi suatu daerah dari permukaan air laut, maka semakin rendah pula tekanan parsial O<sub>2</sub>, dan tekanan barometer, demikian juga dengan persentase oksigen di udara. Keadaan ini berpengaruh juga terhadap persentase oksigen yang dapat dihirup sebagai akibat semakin rendahnya tekanan inspirasi oksigen (P<sub>O<sub>2</sub></sub>). Sehingga memungkinkan tubuh mendapat oksigen lebih sedikit, karena oksigen yang berdifusi ke alveolus menjadi semakin sedikit. Dengan demikian akan memaksa tubuh melakukan aklimatisasi bagi orang yang baru datang dari iklim yang berbeda. Sedangkan bagi orang yang telah tinggal dan dilahirkan di wilayah tinggi maka tubuh akan beradaptasi terhadap kondisi lingkungan tersebut.

Kenyataan ini mendukung pendapat yang menyatakan bahwa seseorang telah memiliki kemampuan fisiologis bawaan dengan ukuran normal, tetapi kemampuan fisiologis tersebut bisa berubah menjadi superior pada fungsi tubuh tertentu sebagai akibat adaptasi dari lingkungan tempat tinggal seperti temperatur, iklim, dan ketinggian (Espenschade dan Eckert, 1980:17, 101; Gallahue, D.L., dan Ozmun, J.C., 1998 : 204-205).

Lebih lanjut Brooks dkk mengemukakan bahwa selain juga bisa disebabkan oleh efektifitas penggunaan oksigen (O<sub>2</sub>) oleh otot yang semakin meningkat. Ini merupakan bentuk adaptasi terhadap tekanan parsial oksigen yang rendah pada wilayah tinggi sehingga tubuh manusia merespon dengan peningkatan efektivitas pengiriman dan penggunaan oksigen (O<sub>2</sub>) (Brooks, G.A., dkk., 1992; Mairbaurl, H., dkk., 1986; Sutton, JR., dkk., 1988).

Apabila lebih lama tinggal di dataran tinggi, maka kapasitas *vo<sub>2max</sub>* akan menjadi lebih baik. Proses ini dikenal dengan aklimatisasi. Aklimatisasi itu tergantung dari ketinggian tempat.

1. Aklimatisasi pada 9.000 feet: 7 – 10 hari.
2. Aklimatisasi pada 12.000 feet: 15 – 21 hari.

Dengan aklimatisasi terjadilah perubahan dalam faal yang dapat dibagi menjadi perubahan dini dan perubahan penyesuaian.

Perubahan dini meliputi :

1. Kenaikan ventilasi.
2. Kenaikan denyut jantung.
3. Kenaikan kadar Hb.
4. Kenaikan basa dalam darah.
5. Peningkatan mioglobin.

Perubahan penyusuaian :

1. Penghematan glukosa.
2. Perubahan sekresi hormon.
3. Penambahan mitokondria.
4. Penambahan enzim yang meningkatkan oksigen.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian komparatif tentang daya tahan kardiovaskular kelas VII siswa di dataran rendah dan dataran tinggi berdasarkan perbandingan aktivitas aerobiknya. Adapun yang di jadikan sebagai populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 2 Barombong sebanyak 30

siswa sebagai kelompok dataran rendah, dan siswa kelas VII SMP Negeri 1 Tompobulu sebanyak 30 siswa sebagai kelompok dataran tinggi. Dan adapun sampel dalam penelitian ini adalah 10 siswa laki-laki yang berada di dataran rendah yaitu SMP Negeri 2 Barombong kelas VII dan 10 orang siswa laki-laki yang berada di dataran tinggi yaitu siswa kelas VII SMP Negeri 1 Tompobulu. Sampel yang dipilih berusia 13-14 tahun. Serta teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *Multi Stage Fitness test*, atau biasa disebut dengan *bleep test*.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data Perbandingan Aktivitas Aerobik Di Dataran Tinggi (Smp Negeri 1 Tompobulu) Dan Dataran Rendah (Smp Negeri 2 Barombong) Terhadap Daya Tahan Kardiovaskular.

No	NAMA	DATARAN TINGGI			NAMA	DATARAN RENDAH		
		L/B	Nilai	Kategori		L/B	Nilai	Kategori
1	GIFA	7/2	37.1	Poor	HASBULLAH	6/1	33.2	Very poor
2	AIDUL	7/1	36.8	Poor	ARDIANSYAH	5/4	31.0	Very poor
3	RAFLI	6/10	36.4	Poor	M.AKMAL	5/3	30.6	Very poor
4	MUSRANG	7/2	37.1	Poor	FARDI	4/8	29.1	Very poor
5	SAHRUL	6/10	36.4	Poor	RASUL	5/4	31.0	Very poor
6	ANWAR	7/3	37.5	Poor	AKBAR	5/3	30.6	Very poor
7	SOFYAN	7/3	37.5	Poor	FIRMANSYAH	4/8	29.1	Very poor
8	BILAL	7/4	37.5	Poor	SYAHRUL	5/4	31.0	Very poor
9	MUDITA	7/4	37.5	Poor	TAUFIK	5/3	30.6	Very poor
10	AGUNG	6/10	36.4	Poor	FAHMI	4/8	29.1	Very poor

Rangkuman hasil analisis deskriptif perbandingan aktivitas aerobik dataran tinggi (SMP Negeri 1 Tompobulu) dan dataran rendah (SMP Negeri 2 Barombong) terhadap daya tahan kardiovaskular.

Statistik Deskriptif								
	N	Range	Min	Max	Sum	Mean	SD	Variance
Daya tahan kardivascular dataran tinggi	10	1.10	36.40	37.50	370.20	37.02	0.48	0.23
Daya tahan kardivascular dataran rendah	10	4.10	29.10	33.20	305.30	30.53	1.24	1.54

Dari tabel di atas sudah dapat diperoleh gambaran deskriptif tentang perbandingan aktivitas aerobik dataran tinggi (SMP Negeri 1 Tompobulu) dan dataran rendah (SMP Negeri 2 Barombong) terhadap daya tahan kardiovaskular. Maka dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata daya tahan kardiovaskuler dataran tinggi lebih besar dibandingkan dengan nilai rata-rata daya tahan kardiovaskuler dataran rendah.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil data dan pembahasannya maka hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara daya tahan kardiovaskular siswa dataran tinggi (SMP Negeri 1 Tompobulu) dan siswa dataran rendah (SMP Negeri 2 Barombong). Dimana diperoleh daya tahan kardiovaskular siswa dataran tinggi berada pada kategori kurang (*poor*) dan daya tahan kardiovaskular siswa

dataran rendah berada pada kategori sangat kurang (*very poor*).

### SARAN

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas fisik dengan jumlah subjek penelitian yang lebih banyak.
2. Kepada para pelatih dan guru olahraga agar hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan acuan dalam mengajar atau melatih.
3. Sebagai bahan masukan bagi para lembaga keolahragaan dan lembaga kesehatan seperti KONI, BKOM dan lembaga daerah lainnya.

### DAFTAR PUSTAKA

Alsagaff H, Mukty A (ed) : *Dasar-dasar Ilmu Penyakit Paru*. Airlangga University Press.Surabaya. 1993



- Djoko Pekik. 2004. *Bugar dan Sehat dengan Olahraga*. Penerbit ANDI. Jakarta.
- Espenschade, A., dan Eckert, H. M., 1980. *Motor Development Second Edition*. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Kravitz, L. (1997). Aerobic exercise vs. resistance training: Is this the battle of the fitness titans. IDEA Today
- Nala, 2011. *Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*. Denpasar : UNUD.
- Lumb, AB. 2000. High altitude and flying. In: *Nunn's applied respiratory physiology. 5th ed.* Oxford: Butterworth-Heinemann. pp.357- 74
- Mutohir dan Maksum (2007) *Sport Development Index. (Konsep, Metodologi dan Aplikasi) Alternatif Baru Mengukur Kemajuan Pembangunan Bidang Keolahragaan*. Penerbit PT. Index . Jakarta.
- Moeloek, Dangsinatedan Tjokro Arjadino. 1984. *Kesehatan Olahraga*. Jakarta: FKUI Jakarta.
- Moeloek N. dan Sutyarso. 1995. *Kombinasi Progesteron dengan Androgen untuk Kontrasepsi Hormonal pada Pria*. Majalah Kedokteran Indonesia, 1995.
- Nurhasan. (2001). *Tes dan Pengukuran pendidikan Olahraga*. Bandung. Fakultas pendidikan olahraga dan Kesehatan, UPI
- Nurhasan, dan Cholil Hasanudin, (2014), *Tes dan Pengukuran Keolahragaan*. Bandung: UPI
- Rusli Lutan. (2002). *Menuju Sehat Bugar*. Jakarta : Depdikbud
- Suharjana. (2013). *Kebugaran Jasmani*. Yogyakarta: Jogja Global Media.
- Sadoso Sumosardjuno. (2002). *Panduan Lengkap Bugar Total*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sugiyanto dan Sudjarwo. 1993. *Perkembangan dan Belajar Gerak*. Jakarta: Depdikbud