

## **Hubungan Kapasitas Vital Paru dan Kadar Hemoglobin dengan VO<sub>2</sub> Maksimum pada Orang Yang Melakukan Yoga**

*Correlation between Forced Vital Capacity and Hemoglobin to VO<sub>2</sub> Maximum on People with Yoga Practice*

**Maria Mumtaz, Kiyatno, Selfi Handayani**  
Faculty of Medicine, SebelasMaret University

### **ABSTRACT**

**Background:** Yoga is one of sport which affect VO<sub>2</sub> maximum. The research objective was to determine the relationship between Forced Vital Capacity and hemoglobin to VO<sub>2</sub> maximum on people with Yoga practice. This research also concern on comparing the contribution of Forced Vital Capacity and Hemoglobin value in affecting VO<sub>2</sub> maximum.

**Methods:** This research was a cross-sectional observational analytic. It had been done at Ganep Yoga and Ester Yoga on June to August, 2014. Population are all woman who practice Yoga in Ganep and Ester Yoga. The data were collected by using random sampling method. All responden had to fill informed concern and question related to their health condition. Forced vital capacity was measured with spirometer. VO<sub>2</sub> maximum was measured with step-up test. Hemoglobin was measured with EasyTouch® Hemoglobin Meter. The data were analyzed by Pearson Correlation test and Regresion test with Statistical Product and Service Solution (SPSS) 20.0.

**Results:** There were relation between Forced Vital Capacity and VO<sub>2</sub> maximum with  $r=0,836$  and contribution = 69,88%. There were relation between hemoglobin and VO<sub>2</sub> maximum with  $r=0,883$  and contribution = 77,96%. Significance value of VO<sub>2</sub> maximum based on Forced Vital Capacity is 0,184 and VO<sub>2</sub> maximum based on hemoglobin is 0,155. R value of Regression test in this study is 0,926, this means there is strong relationship between Forced Vital Capacity and hemoglobin to VO<sub>2</sub> maximum. Both variable were examined using Pearson correlation test with  $p$  result  $< 0,05$ .

**Conclusions:** There is a strong positive and significant statistic correlation between Forced Vital Capacity and hemoglobin to VO<sub>2</sub> maximum on People who do Yoga practice.

**Keywords:** Forced Vital Capacity, hemoglobin, VO<sub>2</sub> maximum, Yoga

---

## PENDAHULUAN

---

Yoga, salah satu bentuk aktivitas fisik berasal dari India, adalah metode pembelajaran yang bertujuan untuk mencapai kesatuan pikiran, tubuh, dan jiwa melalui tiga struktur utama Yoga: Latihan, pernapasan, dan meditasi (Gilbert, 1999; Halvorson, 2002; Monro, 1997).

Volume oksigen maksimal ( $VO_2$  maksimum) adalah jumlah terbesar oksigen yang dapat digunakan selama latihan fisik (di atas permukaan laut) dan mencerminkan kemampuan untuk mengirimkan Oksigen ke jaringan tubuh. (Abdul Kadir, 2000).  $VO_2$  maksimum dipengaruhi oleh genetik, usia, jenis kelamin, kadar hemoglobin, aktivitas fisik, kapasitas vital paru, dan tekanan darah diastolik (Dangsina, 1984; Guyton and Hall, 2006).

Dalam melakukan aktivitas dapat dipastikan gerakan nafas menjadi dalam dengan kata lain volume udara keluar dan masuk paru-paru menjadi besar. Hal tersebut menunjukkan adanya peningkatan Kapasitas Vital Paru (KVP). Saat beraktivitas organ penting pernafasan yaitu paru perlu mendapatkan oksigen yang segar untuk memenuhi metabolisme dalam tubuh. Melalui fungsi ini maka oksigen dibawa paru-paru ke

seluruh jaringan sel darah dalam tubuh dan membawa kembali karbondioksida dari seluruh sel ke paru-paru untuk di keluarkan dari tubuh, dan yang tidak kalah penting proses ini adalah senyawa yang membawa oksigen yaitu Hemoglobin yang berada di dalam sel darah merah, sehingga bilakadar Hemoglobin rendah, oksigen yang dibawa sel darah merah juga sedikit (Saiful, 2013).

Olahraga yang memiliki peran penting dalam peningkatan  $VO_2$  maksimum adalah olahraga aerob. Muchsin (2011) menyebutkan bahwa Sepak Bola, Bola Basket, Bulu Tangkis, Bola Voli dan Tenis Meja Tenis Lapangan memiliki rerata  $VO_2$  maksimum lebih tinggi daripada orang normal. Belum ada penelitian yang secara jelas menyebutkan besar peran yoga terhadap sistem respirasi, kardiovaskuler dan biokimia. Penelitian tentang Yoga pada umumnya mencari pengaruh Yoga terhadap tingkat stres, tingkat keseimbangan, dan penurunan ambang nyeri, sedangkan pengaruh yoga terhadap  $VO_2$  maksimum belum pernah diteliti. Akan tetapi Yoga merupakan latihan respirasi, terutama Hatha Yoga. Seseorang yang melakukan latihan respirasi memiliki Kapasitas Vital Paru

yang lebih besar daripada orang normal. Sedangkan KVP memiliki pengaruh langsung terhadap  $VO_2$  maksimum. Oleh karena itu dalam penelitian ini penulis ingin membuktikan peran Yoga dalam mempengaruhi  $VO_2$  maksimum.

Pada penelitian ini sistem respirasi yang diteliti adalah  $VO_2$  maksimum dan KVP, sedangkan sistem kardiovaskuler dan biokimia adalah kadar hemoglobin. Dari kedua sistem tersebut manakah yang lebih dipengaruhi oleh yoga, itulah yang menjadi konsentrasi penulis untuk merancang penelitian ini.

---

### SUBJEK DAN METODE

---

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan potong lintang. Penelitian ini dilaksanakan di tempat latihan Yoga Ganep dan Ester pada Juni – Agustus 2014. Populasi pada penelitian ini adalah wanita yang melakukan latihan Yoga di Yoga Ganep dan Ester dengan jumlah populasi 60. Jumlah sampel yang diambil adalah 30 sampel.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *random sampling* dengan kriteria inklusi bersedia mengisi lembar *informed consent*, wanita usia 20-45 tahun, rutin latihan Yoga minimal 6 minggu, dan status gizi baik.

Sedangkan kriteria eksklusinya adalah pernah sakit jantung, pernah sakit pernafasan, merokok, dan konsumsi alkohol. Randomisasi dilakukan dengan mendaftar peserta yoga yang melakukan latihan di Yoga Ganep dan Ester, peserta tersebut diurutkan dengan nomer urut. Kemudian peneliti memilih secara acak, peserta dengan nomer urut yang terpilih dilihat apakah sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi, apabila sesuai maka akan dijadikan sampel penelitian, apabila tidak maka dilakukan pengocokan ulang.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kapasitas vital paru yang diukur menggunakan alat spirometer TKK, kadar hemoglobin yang diukur dengan alat *EasyTouch® Hemoglobin Meter*. Variabel terikat pada penelitian ini adalah  $VO_2$  maksimum yang diukur dengan uji *Step Up Test* dengan normogram *Astrand Rhyming*. Semua data berskala rasio.

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji korelasi Pearson. Uji ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat.

Selain itu, data juga diuji dengan Regresi Linier. Uji ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan bersama kedua variabel bebas terhadap variabel terikat. Data akan diolah dengan

Statistical Product and Service Solution (SPSS) 20.0

**HASIL**

Pada penelitian ini terdapat 30 orang yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

Hasil dari penelitian ini dianalisis menggunakan 2 uji, yaitu Uji Korelasi Pearson dan Uji Regresi Linier.

**Tabel 1.** Karakteristik sampel berdasarkan BMI dan Usia

	N	Mean	Media n	Min	Max
Usia	30	45	40	24	45
BMI	30	24,09	22,86	21,14	25,08

Pada tabel tersebut terlihat bahwa rata-rata usia responden adalah 45 tahun, dengan nilai maksimum 45 tahun dan minimum 24 tahun. Rata-rata BMI adalah 24,09 yaitu status gizi baik.

**Tabel 2.** Karakteristik sampel berdasarkan KVP, kadar hemoglobin, dan VO<sub>2</sub> maks

	N	Mean	Median	Min	Max
KVP	30	364,5	3650	2800	4600
Hb	30	15,44	15,75	12,0	19,0
VO <sub>2</sub> maks	30	48,40 8	49,09	32,0	60,0

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa N atau jumlah data adalah 30. VO<sub>2</sub> maks memiliki rata-rata atau Mean sebesar 48.4080. Kapasitas Vital Paru (KVP) memiliki Mean 3645.50. Sedangkan kadar hemoglobin memiliki rata-rata 15.440.

**Tabel 3.** Uji korelasi Pearson

		kap vital	Hb	VO2m aks
kap vital	Pearson Correlation	1	.729**	.836**
	Sig. (1-tailed)		.000	.000
	N	30	30	30
Hb	Pearson Correlation	.729**	1	.883**
	Sig. (1-tailed)	.000		.000
	N	30	30	30
VO2 maks	Pearson Correlation	.836**	.883**	1
	Sig. (1-tailed)	.000	.000	
	N	30	30	30

Nilai koefisien korelasi Pearson (r) antara Kapasitas Vital Paru dengan VO<sub>2</sub> maks adalah 0,836. Nilai ini menunjukkan kekuatan hubungan. Koefisien korelasi Pearson (r) 0,836 menunjukkan kekuatan korelasinya tergolong kekuatan korelasi kuat (Priyatno, 2011). Untuk nilai koefisien korelasi Pearson (r) antara kadar hemoglobin dengan VO<sub>2</sub> maks adalah 0,883. menunjukkan kekuatan korelasinya

tergolong kekuatan korelasi kuat (Priyatno, 2011).

Untuk mengetahui hubungan bersama antara Kapasitas Vital Paru dengan kadar hemoglobin dengan VO<sub>2</sub> maks maka dilakukan uji Regresi Linier.

**Tabel 3.** Tabel Uji Regresi Linier

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Sig
	B	Std. Error	Beta	
(Constant)	-9.252	4.549		.052
kap vital	.006	.002	.411	.001
Hb	2.270	.413	.583	.000

Uji signifikansi variabel dependen terlihat pada angka SIG dibawah 0.05 (0,00) menandakan uji regresi signifikan, atau KVP dan kadar hemoglobin secara bersama berpengaruh terhadap VO<sub>2</sub> maks.

**Tabel 4.** Uji Regresi Linier

Model	R	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.926 <sup>a</sup>	.858	.848

Angka R square adalah 0.926. Hal ini berarti kontribusi Kapasitas Vital Paru dan Kadar Hemoglobin terhadap VO<sub>2</sub> maks adalah 92,6 % dan sisanya (100-92,6 % = 7,4%) dijelaskan oleh sebab-sebab yang lain.

**PEMBAHASAN**

Indeks Massa Tubuh (IMT) memiliki hubungan terhadap VO<sub>2</sub> maks. Seseorang yang memiliki status gizi obesitas maka dia akan memiliki nilai VO<sub>2</sub> maks yang lebih rendah. Oleh karena itu penelitian ini mengambil status gizi normal untuk mengontrol variabel perancu.

Nilai VO<sub>2</sub> max mencapai puncak pada usia 18-20 tahun. Nilai ini akan berkurang secara bertahap (1% per tahun) setelah usia 25 tahun. Pada orang yang aktif secara fisik, penurunan terjadi 5% per dekade, sedangkan pada orang dengan gaya hidup sedenter, penurunan VO<sub>2</sub> max mencapai 10% per dekade (Strijk, 2010). Rata-rata usia responden yang melakukan latihan yoga pada populasi yang diteliti oleh peneliti adalah 45. Meskipun usia tersebut bukan merupakan usia dengan nilai VO<sub>2</sub> maks optimal, penelitian ini tetap mengambil rentang usia tersebut. Hal tersebut dikarenakan populasi yang kecil. Akan tetapi rentang usia tersebut bukan merupakan rentang usia dengan nilai VO<sub>2</sub> maks yang minimal karena belum termasuk usia lansia dimana nilai VO<sub>2</sub> maks lansia sudah termasuk nilai minimal.

Pada penelitian ini terlihat bahwa terdapat hubungan antara Kapasitas Vital Paru dengan  $VO_2$  maks dengan  $p = 0.000$ . Hal ini sesuai dengan pernyataan Saiful (2013) bahwa dalam melakukan aktivitas dapat dipastikan gerakan nafas menjadi dalam dengan kata lain ventilasinya besar sehingga Kapasitas Vital Parunya juga besar.

Hubungan antara kadar hemoglobin dengan  $VO_2$  maks juga terbukti kuat dengan  $p = 0.000$ . Hal ini sesuai dengan pernyataan Saiful (2013) yaitu saat beraktivitas organ penting pernafasan yaitu paru perlu mendapatkan oksigen yang segar untuk memenuhi metabolisme dalam tubuh. Untuk memenuhi kebutuhan oksigen tersebut maka transportasi oksigen pun menjadi penting. Dalam hal ini senyawa hemoglobin yang ada pada sel darah merah lah yang berperan paling dominan.

Selain itu, besarnya nilai R pada uji regresi linier yaitu 0,926 menunjukkan bahwa terdapat korelasi bersama yang kuat antara variabel kapasitas vital paru dan kadar hemoglobin dengan  $VO_2$  maks. Kontribusi kedua variabel bebas tersebut adalah 92.6%

Besar kontribusi masing – masing variabel terhadap  $VO_2$  maks pun berbeda-beda. Kontribusi Kapasitas Vital Paru

dalam mempengaruhi  $VO_2$  maks adalah 69,88%. Sedangkan kontribusi kadar hemoglobin dalam mempengaruhi  $VO_2$  maks adalah 77,96%.

Berdasarkan analisis keseluruhan data menggunakan uji korelasi Pearson didapatkan nilai probabilitas  $p < 0,05$  dan koefisien korelasi  $r = 0,836$  untuk variabel bebas Kapasitas Vital Paru dan  $r = 0,883$  untuk kadar hemoglobin. Dalam penelitian ini, nilai p menunjukkan hasil yang signifikan. Nilai p menunjukkan derajat kemaknaan penelitian yang berarti jika penelitian diulang sebanyak 100 kali maka akan didapatkan peluang perbedaan hasil penelitian di bawah 5% (Priyatno, 2011).

Nilai koefisien korelasi  $r = 0,836$  dan  $r = 0,883$  merupakan korelasi positif. Jenis ini berarti jika nilai variabel bebas naik maka nilai variabel terikat akan naik, begitu pula sebaliknya. Sedangkan kekuatan korelasi yang sebesar 0,836 dan 0,883 menunjukkan bahwa kekuatan korelasi antar variabel tergolong kuat (Priyatno, 2011).

Hasil penelitian ini sesuai dengan teori bahwa kapasitas vital paru dan kadar hemoglobin memberikan pengaruh yang kuat dalam mempengaruhi variabel terikat.  $VO_2$  maks. Akan tetapi, faktor yang mempengaruhi  $VO_2$  maks tidak

hanya hal-hal tersebut. Faktor yang mempengaruhi  $VO_2$  maks adalah genetik, usia, jenis kelamin, kadar hemoglobin, aktivitas fisik, kapasitas vital paru, dan tekanan darah diastolik (Dangsina,1984; Guyton and Hall, 2006; Dwi et al., 2000). Sedangkan faktor yang menentukan  $VO_2$  maks adalah fungsi paru, fungsi kardiovaskuler, sel darah merah (Hemoglobin), dan komposisi tubuh (Pate et al, 1984; Fox, 2003).

Pada penelitian Slamet (2007) dikatakan bahwa ada hubungan positif antara Kapasitas Vital Paru dengan  $VO_2$  maks sebesar 0,799. Sedangkan pada penelitian ini didapatkan bahwa nilai hubungan Kapasitas Vital Paru terhadap  $VO_2$  maks adalah 0, 836.. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan berarti pada kontribusi Kapasitas Vital Paru terhadap  $VO_2$  maks antara orang yang melakukan yoga dengan mahasiswa biasa seperti yang telah diteliti Slamet (2007).

Keterbatasan penelitian ini adalah waktu, jumlah sampel dan metode pengukuran yang digunakan. Pada penelitian ini jumlah populasi hanya 40 orang dengan sampel yang diambil adalah 30 orang. Hal tersebut menyebabkan randomisasi tidak sempurna. Selain itu waktu penelitian yang terbatas menyebabkan pencarian populasi dan

sampel yang lebih besar tidak memungkinkan. Pengukuran hemoglobin seharusnya menggunakan metode cyanmeth hemoglobin. Akan tetapi karena metode ini portabilitasnya kurang, maka peneliti menggunakan *EasyTouch® Hemoglobin Meter* yang lebih *portable* dan mudah digunakan.

---

### SIMPULAN

---

Terdapat hubungan positif yang bermakna dengan kekuatan hubungan kuat antara Kapasitas Vital Paru dengan  $VO_2$  maks dan kadar hemoglobin dengan  $VO_2$  maks, semakin tinggi Kapasitas Vital Paru dan kadar hemoglobin, maka semakin tinggi pula nilai  $VO_2$  maks.

Terdapat hubungan bersama yang bermakna antara Kapasitas Vital Paru dan kadar Hemoglobin dengan nilai  $VO_2$  maks

---

### SARAN

---

1. Disarankan kepada masyarakat terutama wanita untuk melakukan olahraga Yoga karena terbukti bahwa Yoga memiliki kontribusi terhadap nilai  $VO_2$  maks sehingga dapat meningkatkan kebugaran tubuh.
2. Perlu diadakan penelitian dengan jumlah populasi dan sampel yang lebih besar.
3. Pengukuran kadar hemoglobin pada penelitian selanjutnya sebaiknya

menggunakan metode *cyanmeth hemoglobin*.

4. Metode penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan metode pre and post agar mencapai hasil yang lebih baik.

---

### UCAPAN TERIMA KASIH

---

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Arif Suryawan, dr dan Dr. Hari Wujoso, dr., Sp.F, MM yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran yang sangat membantu selama penelitian hingga penulisan naskah publikasi ini.

---

### DAFTAR PUSTAKA

---

- Dangsina M. (2006). *Kesehatan dan Olahraga*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Indonesia, pp.: 1-15
- Fox SI. (2003). *Respiratory Physiology: The Respiratory System*. In : Fox SI. Human Physiology, 8th ed. Kota : McGraw-Hill; p. 480, 504-5.
- Gilbert C. (1999). *Yoga and breathing*. J Bodywork Mov Ther 3:44-54
- Guyton AC, Hall JE. (2006). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Ed. 11*. Jakarta: EGC
- Halvorson C. (2002). *Stretching to breathe: Can yoga help your asthma?*. Asthma Mag 7:27-29
- Kadir A. (2000). *Hubungan VO<sub>2</sub>maksimum dengan Status Gizi (Indeks Massa Tubuh) peserta Diklat SPAMA DEPDIKNAS* [http://www.depdiknas.go.id/publikasi/Se\\_gJas/edisi\\_13\\_TH\\_vII\\_2000/hubungan\\_VO2max.ht](http://www.depdiknas.go.id/publikasi/Se_gJas/edisi_13_TH_vII_2000/hubungan_VO2max.ht)
- Monro R. (1997). *Yoga therapy*. J Bodywork Mov Ther 1:215-218
- Permaisih, D., Kusdinar H. E., Ivone M. I., Dangsina M., Hendro R (2000) *Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Ketahanan, dan Kardiovaskuler pada Pria Dewasa*. Buletin Penelitian Kesehatan
- Pate R, McClenaghan B, Rotella R. (1984) *Pengangkutan dan Penggunaan Oksigen. Dalam :Dwijowinoto K (penerjemah). Dasar-Dasar Ilmiah Kepeleatihan*. Philadelphia (USA) :Saunders College Publishing;
- Priyatno D. (2011). *Buku Saku Analisis Statistik Data SPSS*. Yogyakarta: Mediakom
- Saiful A, Setya R, Sugiarto (2013). *Korelasi Kadar Hemoglobin Dan Konsumsi Oksigen Maksimal (Vo2max) Siswa Sma N 1 Pamotan KabupatenRembang Bergolongan Darah A, B, Ab, O Tahun 2012*. Journal of Sport Sciences and Fitness 2 (1) : 44-48
- Santaella DF, Cesar RSD, Marcos RR, Marcelo BPA, Luciano FD, Karina RC, Nicola M. (2011). *Yoga respiratory training improves respiratory function and cardiac sympathovagal balance in elderly subjects: a randomised controlled trial*. BMJ Open : 1-10
- Strijk. (2010). *Association between VO<sub>2</sub>max and vitality in Older Workers*. BMC Public Health.10:684



Hidayat, Slamet W. (2007). *Hubungan antara Kapasitas Vital Paru dan Denyut Jantung dengan VO<sub>2</sub> max.* Surakarta : UNS