

## PERBEDAAN KAPASITAS KERJA FISIK PEKERJA NON PRODUKSI, *WEAVING*, DAN *SPINNING* PABRIK TEKSTIL BANDUNG

Putri Teesa Radhiyanti<sup>1,2</sup>, Ieva B. Akbar<sup>3</sup>, Juliati<sup>2</sup>, Reni Farenia<sup>2</sup>, Ambrosius Purba<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Magister Ilmu Kedokteran Dasar, Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran,

<sup>2</sup>Departemen Anatomi, Fisiologi, dan Biologi Sel, Universitas Padjadjaran/Rumah Sakit Umum Pendidikan Hasan Sadikin Bandung,

<sup>3</sup>Departemen Ilmu Faal dan Pascasarjana, Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran.

---

### Abstract

*Workers of PT. Grandtex is divided into three different division; nonproduction division, weaving division, and spinning division. These workers have a different activity, job process, and work environment, especially in cotton dust exposure rate. Exposure to cotton dust can influence physical working capacity. This study aimed to find out physical working capacity differences between workers of nonproduction division, weaving division, and spinning division. Comparative analytic survey study is conducted to 112 subjects, which consist of 32 nonproduction division workers, 40 weaving division workers, and 40 spinning division workers. Subjects are picked by stratified random sampling method. Physical working capacity measured by using aerobic capacity parameter ( $\dot{V}O_2 \text{ max}$ ) with Astrand-Rhyming chair test. The homogeneity of the result is tested by Levene test and the normality is tested by Kolmogorov-Smirnov. To find out the differences, those data are analyzed by one-way ANOVA test ( $p < 0,05$ ) and followed by Duncan test to measure how big the differences are. The result of data analyzed with ANOVA indicated that there is a significant difference in physical working capacity ( $\dot{V}O_2 \text{ max}$ ) ( $p = 0,000$ ) among workers of nonproduction, weaving, and spinning division. This result was also followed by Duncan's test suggesting that physical working capacity ( $\dot{V}O_2 \text{ max}$ ) of nonproduction workers are bigger than weaving production workers and also bigger than spinning workers ( $35,78 \pm 7,27$  vs  $31,50 \pm 7,59$  vs  $28,03 \pm 5,92$  ml/kgBW/minute). From this study, we can conclude that physical working capacity ( $\dot{V}O_2 \text{ max}$ ) of nonproduction workers are better than weaving and spinning division workers.*

**Keywords:** *physical working capacity, spinning,  $\dot{V}O_2 \text{ max}$ , weaving*

---

## PENDAHULUAN

Industri tekstil dunia berkembang pesat seiring dengan kemajuan di bidang teknologi tekstil. Produk yang dihasilkan tidak terbatas untuk memenuhi kebutuhan pokok saja, tetapi juga dipakai untuk keperluan interior dan industri.<sup>1</sup>

Salah satu pabrik yang bergerak di bidang industri tekstil adalah PT. Grandtex. PT. Grandtex Textile Industry Bandung (PT. Grandtex), yang merupakan pelopor industri tekstil Indonesia, didirikan pada tahun 1971. PT. Grandtex mengembangkan pembuatan kain *jeans*, yang merupakan produk utamanya, serta benang *cotton* 100% dan benang *blended*. Pada saat ini PT. Grandtex memiliki pekerja lebih dari 1000 orang, baik yang terlibat dalam proses produksi maupun bidang-bidang non produksi, yang lama kerjanya bervariasi, mulai dari enam tahun sampai lebih dari sepuluh tahun.<sup>2</sup>

Pekerja di PT. Grandtex terbagi menjadi pekerja bagian non produksi, bagian *weaving*, dan bagian *spinning*. Tugas pekerja bagian non produksi berbeda dengan pekerja bagian *weaving*, dan bagian *spinning*. Pekerja non produksi bertugas dalam bidang administrasi yang berkegiatan di pabrik dan tidak berhubungan langsung dengan proses produksi, sehingga pekerja non produksi tidak terpapar debu kapas. Selain itu, letak non produksi yang jauh dari tempat produksi juga membuat pekerja non produksi tidak terpapar debu kapas. Adapun pekerja bagian *weaving* memproses benang sehingga menghasilkan kain *chambray* dan kain *jeans open end* tradisional. Pada proses *weaving* benang ditenun sehingga dihasilkan kain. Proses yang terjadi di bagian *weaving* ini menghasilkan debu kapas, sehingga pekerjaannya terpapar debu kapas.<sup>2</sup>

Selain bagian *weaving*, di PT. Grandtex terdapat juga bagian *spinning*. Bagian *spinning* (pemintalan) memproses bahan mentah (kapas) menjadi produk akhir berupa benang *ring-combed*, *carded & blended*, serta benang *open end*.<sup>2</sup> Proses yang terjadi di bagian *spinning*, dibagi dalam tahap-tahap berikut: pembukaan, mencampur, membersihkan, *carding*, *doubling*, peregangan, dan *twisting*. Adapun proses pembukaan, yaitu memisahkan serat-serat mentah menjadi gumpalan-gumpalan serat atau serat-serat tunggal. Proses mencampur yaitu mencampur jumbai-jumbai serat. Membersihkan yaitu membuang benda-benda asing dalam serat mentah. *Carding*, yaitu memisahkan jumbai-jumbai serat menjadi serat-serat tunggal dengan cara menyisir. *Doubling*, yaitu saling menutupi ikatan-ikatan serat. Peregangan, yaitu peregangan dan *finning* ikatan-ikatan benang. *Twisting*, yaitu memberi pilinan yang cocok pada

ikatan-ikatan serat.<sup>1</sup> Seluruh proses di bagian *spinning* ini menghasilkan banyak debu kapas. Proses yang terjadi di bagian *spinning* ini menghasilkan lebih banyak debu kapas dibandingkan proses-proses yang terjadi di bagian *weaving*.<sup>3</sup>

Dari uraian diatas, diamati bahwa pekerja non produksi tidak terpapar debu kapas, sedangkan pekerja bagian *weaving* dan bagian *spinning* terpapar debu kapas. Pekerja yang terpapar debu kapas dapat mengalami gangguan saluran pernapasan, termasuk paru-paru.<sup>4,5</sup> Adapun kerja jantung, paru-paru dan kemampuan otot yang baik untuk mengambil oksigen dari darah menentukan baik tidaknya kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks) seseorang. Sehingga gangguan paru-paru dapat menyebabkan penurunan kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks).<sup>6,7</sup>

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai perbedaan kapasitas kerja fisik dan faal paru antara pekerja bagian non produksi, bagian *weaving*, dan bagian *spinning* di PT. Grandtex.

## METODE

Penelitian merupakan penelitian survey analitik, terhadap 3 kelompok sampel dengan kriteria inklusi dalam pemilihan sampel adalah pekerja yang telah bekerja di bagian yang sama selama minimal tiga tahun, tidak memiliki penyakit pernapasan, dan bersedia mengikuti penelitian. Kemudian yang menjadi kriteria eksklusi adalah pekerja yang tidak dapat menyelesaikan pemeriksaan.

Seluruh sampel dibuat menjadi tiga kelompok. Kelompok pertama adalah pekerja bagian non produksi, kelompok kedua adalah pekerja bagian *weaving*, dan kelompok ketiga adalah pekerja bagian *spinning*. Pada ketiga kelompok ini dilakukan pengukuran kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks).

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini berupa pengukuran kapasitas kerja fisik, untuk parameternya adalah  $\dot{V}O_2$  maks digunakan bangku *Rhyming Astrand*, pria= 40 cm; wanita= 33 cm, dinyatakan dalam mm/kgBB/menit untuk menggambarkan daya tahan jantung paru. Denyut jantung pada menit kelima (pada keadaan *steady state*) dikonversikan ke dalam nomogram Astrand sehingga didapatkan nilai estimasi volume  $O_2$  (ml/menit) pada berat badan yang sesuai tabel konversi *Astrand*. Nilai estimasi volume  $O_2$  (ml/menit) yang dihasilkan kemudian dikoreksi sesuai umur dan berat subyek penelitian sehingga didapatkan nilai  $\dot{V}O_2$  maks dengan satuan ml/kgBB/menit.

Penelitian ini menggunakan instrumen: Kuesioner mengenai data subyek penelitian, Stetoskop merek Littman untuk mendengar bunyi napas dan bunyi jantung, Tensimeter raksa merek Riester untuk mengukur tekanan darah, *Polar/Life Source*, untuk melihat denyut jantung tiap menit ketika melakukan tes kebugaran, Bangku *Astrand* untuk mengukur  $\dot{V}O_2$  maks, *Stopwatch*, untuk mengukur waktu latihan, Metronom, untuk menjaga ritme latihan, Spirometri, untuk mengukur kapasitas vital paru (VC) dan volume ekspirasi paksa satu detik ( $FEV_1$ ).

Pada hari ke-1 penelitian, subjek penelitian dikumpulkan dan diberi pengarahan serta informasi mengenai prosedur penelitian yang akan dilakukan. Pada hari ke-2 subjek penelitian berkumpul untuk melakukan pendaftaran ulang dan dilanjutkan pemeriksaan fisik. Kemudian untuk mengukur kapasitas kerja fisik, subjek melakukan tes *Astrand Rhyming* selama lima menit dengan 10 kali pencatatan setiap menit, yang terdiri dari lima kali saat melakukan tes *rhyming* dan lima kali setelah tes dihentikan.

Langkah-langkah analisis data dilakukan secara terperinci dan dari tes fisik diperoleh data mengenai keadaan kapasitas kerja fisik karyawan yang kemudian disusun dalam bentuk tabel, serta diperoleh juga hasil pengukuran tes faal paru. Lalu dilakukan uji *one sample Kolmogorov-Smirnov* untuk mengetahui normalitas distribusi data ketiga kelompok. Selanjutnya data-data tersebut juga diuji dengan uji *Levene* untuk mengetahui homogenitas varian data dari ketiga kelompok. Jika hasil kedua

pengujian tersebut menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen, maka untuk analisis perbedaan kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks) antara pekerja non produksi, pekerja departemen *weaving*, dan pekerja departemen *spinning* dilanjutkan dengan *one-way ANOVA* (parametrik) untuk menguji perbedaan antara ketiga kelompok. Uji *Duncan* dilakukan untuk mengetahui urutan besarnya perbedaan nilai  $\dot{V}O_2$  maks antar ketiga kelompok.

Prosedur yang dilakukan telah sesuai dengan standar etika komite yang bertanggungjawab atas eksperimen kepada manusia (institusional dan nasional) dan telah sesuai dengan Deklarasi Helsinki tahun 1975, yang telah direvisi pada tahun 2000.

## HASIL

Data karakteristik fisik fisiologis seluruh subjek penelitian dapat dilihat secara lengkap pada lampiran. Dari data tersebut didapatkan perhitungan rata-rata dari karakteristik fisik fisiologis pekerja bagian non produksi, bagian *weaving*, dan bagian *spinning*, yaitu meliputi data umur (tahun), berat badan (kilogram), tinggi badan (meter), dan daya tahan jantung paru ( $\dot{V}O_2$  maks dalam ml/kgBB/menit). Hasil perhitungan tersebut dapat diamati pada tabel 1.

**Tabel 1** Karakteristik Fisik Fisiologis Pekerja Bagian Non Produksi, Bagian *Weaving*, dan Bagian *Spinning*

Variabel	Rata-rata dan Standar Deviasi					
	Non Produksi		Weaving		Spinning	
1. Umur (th)	38,81	± 9,75	39,40	± 7,84	40,83	± 7,89
2. Berat (kg)	59,92	± 10,84	57,35	± 10,15	57,40	± 9,88
3. Tinggi (m)	1,60	± 0,06	1,59	± 0,08	1,60	± 0,07
4. IMT (kg/m <sup>2</sup> )	23,34	± 4,09	22,88	± 3,66	22,50	± 3,36
5. $\dot{V}O_2$ maks	35,78	± 7,27	31,50	± 7,59	28,03	± 5,92

Keterangan :  $\bar{x} \pm SD$  = rata-rata (standar deviasi)  
IMT = Indeks Massa Tubuh

Dari tabel 1 terlihat bahwa indeks massa tubuh (kg/m<sup>2</sup>) pekerja bagian non produksi, bagian *weaving*, dan bagian *spinning* berada dalam batas normal. Selanjutnya data dari tabel 1 dilakukan uji homogenitas varians *Levene*

*test*( $\alpha=0,05$ ) dan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* ( $\alpha=0,05$ ). Hasil tes menunjukkan bahwa data tersebut memiliki distribusi normal dan varians yang homogen, seperti tertera pada tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2** Hasil Pengujian Homogenitas  $\dot{V}O_2$  maks Pekerja Bagian Non Produksi, Bagian Weaving, dan Bagian Spinning

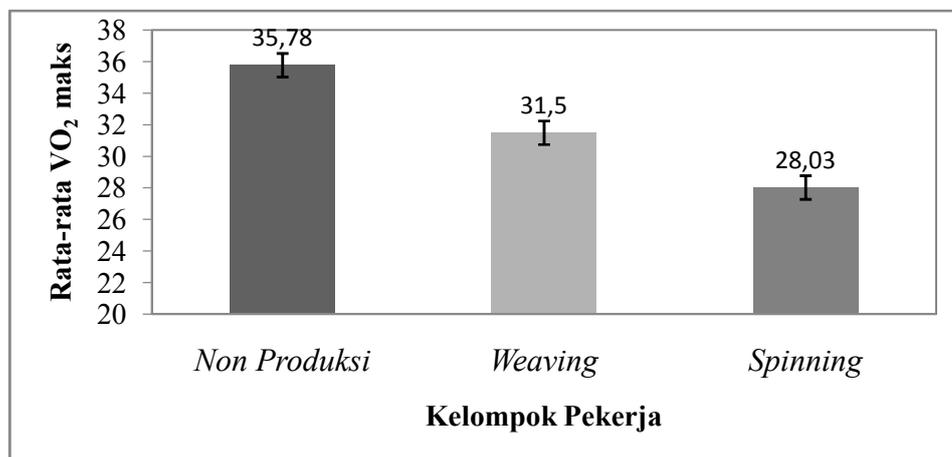
Variabel	Kelompok Sampel	Pengujian Homogenitas		Keterangan
		Levene Statistik	Signifikansi	
$\dot{V}O_2$ maks	Non Produksi	2,53	0,085	Varians ketiga sampel homogen
	Weaving			
	Spinning			
	Weaving			
	Spinning	2,634	0,076	
Keterangan:		Signifikansi > 0,05 = homogen Signifikansi < 0,05 = tidak homogen		

**Tabel 3** Hasil Pengujian Normalitas  $\dot{V}O_2$  maks Pekerja Bagian Non Produksi, Bagian Weaving, dan Bagian Spinning

Variabel	Kelompok Sampel	Pengujian Homogenitas			Keterangan
		d	Z	P	
$\dot{V}O_2$ maks	Non Produksi	0.173	0.977	0.295	Data berdistribusi normal
	Weaving	0.202	1.276	0.077	Data berdistribusi normal
	Spinning	0.173	0.977	0.295	Data berdistribusi normal
Keterangan:		d = Uji normalitas p ≥ 0,05 = data berdistribusi normal p < 0,05 = data tidak berdistribusi normal			

Data pengukuran kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks) antara pekerja bagian non produksi, bagian *weaving*, dan bagian *spinning* terdapat pada tabel 1. Rata-rata  $\dot{V}O_2$  maks (ml/kgBB/menit) pekerja bagian non produksi, bagian *weaving*, dan bagian *spinning* terlihat pada gambar 1. Dari gambar tersebut tampak nilai rata-rata  $\dot{V}O_2$  maks pekerja bagian non

produksi mencapai  $35,78 \pm 7,27$  ml/kgBB/menit, sedangkan rata-rata  $\dot{V}O_2$  maks pekerja bagian *weaving* mencapai  $31,50 \pm 7,59$  ml/kgBB/menit, dan  $\dot{V}O_2$  maks pekerja bagian *spinning* adalah  $28,03 \pm 5,92$  ml/kgBB/menit.

**Gambar 1** Rata-rata  $\dot{V}O_2$  maks (ml/kgBB/menit) Pekerja Bagian NonProduksi, Bagian *weaving*, dan Bagian *Spinning*

Selanjutnya, dilakukan uji *one-way ANOVA* ( $p < 0,05$ ) untuk mengetahui adanya perbedaan kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks) antara ketiga

kelompok tersebut. Hasil uji *one-way ANOVA* kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks) tercantum pada tabel 4.

**Tabel 4** Uji *One-Way ANOVA*  $\dot{V}O_2$  maks Pekerja Bagian Non Produksi, Bagian *Weaving*, dan Bagian *Spinning*

Sumber Variasi	df	Jumlah Kuadrat	Kuadrat rata-rata	F <sub>hitung</sub>	P
Antar Kelompok	2	1069,251	534,760	11,102	0,000**
Dalam Kelompok	109	5250,444	48,169		
Total	111	6319,964			

Keterangan:  $p < 0,05$  = terdapat perbedaan signifikan antara ketiga kelompok

Hasil pengujian pada tabel 4 menunjukkan terdapat perbedaan kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks) antara pekerja Bagian Non Produksi, Bagian *Weaving*, dan Bagian *Spinning*. Selanjutnya, untuk mengetahui seberapa besar

perbedaan kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks) antara pekerja Bagian Non Produksi, Bagian *Weaving*, dan Bagian *Spinning* maka dilakukan uji *Duncan* seperti tercantum dalam tabel 5.

**Tabel 5** Uji *Duncan*  $\dot{V}O_2$  maks Pekerja Bagian Non Produksi, Bagian *Weaving*, dan Bagian *Spinning*

Kelompok	Rata-rata	Hasil Uji Beda
Non Produksi	35,78	a
<i>Weaving</i>	31,50	b
<i>Spinning</i>	28,03	c

Keterangan: Urutan huruf yang berbeda menunjukkan nilai  $\dot{V}O_2$  maks yang berbeda ( $a > b > c$ )

Dari data pada tabel 5 menunjukkan bahwa  $\dot{V}O_2$  maks pekerja Bagian Non Produksi lebih besar dibandingkan  $\dot{V}O_2$  maks pekerja bagian *Weaving* serta lebih besar dibandingkan  $\dot{V}O_2$  maks pekerja bagian *Spinning*.

## DISKUSI

Hasil pengukuran kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks) pekerja bagian non produksi, bagian *weaving*, dan bagian *spinning*, seperti yang tercantum dalam tabel 1 menunjukkan kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks) pekerja bagian non produksi lebih besar dibandingkan pekerja bagian *weaving* dan lebih besar daripada pekerja bagian *spinning* ( $35,78 \pm 7,27$  vs  $31,50 \pm 7,59$  vs  $28,03 \pm 5,92$ ). Setelah dilakukan uji *ANOVA* (tabel 4), terdapat perbedaan kapasitas kerja fisik antara ketiga kelompok tersebut, dan untuk memperjelas keadaan tersebut dilakukan uji *Duncan*, dan hasil tersebut semakin memperjelas kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks) pekerja bagian non produksi lebih besar dibandingkan pekerja bagian *weaving* dan lebih besar dibandingkan pekerja bagian *spinning*.

Kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks) yang lebih rendah pada pekerja bagian *spinning* dan bagian *weaving* kemungkinan erat kaitannya dengan terganggunya fungsi paru. Pekerja bagian *spinning* dan bagian *weaving* dalam proses kerjanya terpapar debu kapas. Sedangkan pekerja bagian non produksi yang bertugas dalam bidang administrasi, tidak terpapar debu kapas. Paparan terhadap debu kapas dapat menimbulkan gangguan fungsi paru. Gangguan fungsi paru akibat debu kapas dapat disebabkan oleh efek mekanis debu kapas yang

dihirup ke dalam paru-paru, pengaruh endotoksin bakteri-bakteri pada alat pernapasan, atau merupakan reaksi alergi pekerja terhadap debu kapas.<sup>4,5</sup> Adapun kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks) ditentukan oleh:

- 1) Kemampuan paru untuk menghirup udara dan mengalirkan udara melewati permukaan alveolus ke peredaran darah yang ditandai dengan ventilasi maksimum per menit dan kapasitas difusi paru-paru,
- 2) Kemampuan darah untuk mengangkut oksigen (seperti ditentukan oleh faktor konsentrasi hemoglobin),
- 3) Kemampuan sirkulasi jantung untuk menghantarkan oksigen ke otot yang sedang bekerja (curah jantung maksimum),
- 4) Kemampuan pembuluh darah untuk mengalirkan darah ke otot yang bekerja,
- 5) Kemampuan otot untuk mentranspor oksigen dari hemoglobin ke mitokondria, dan
- 6) Kemampuan mitokondria untuk menggunakan oksigen.<sup>8</sup>

Pekerja bagian *spinning* bertugas memproses kapas mentah menjadi benang melalui tahap-tahap: pembukaan, mancampur, membersihkan, *carding*, *doubling*, peregangan, dan *twisting*. Pada proses kerja di bagian *spinning* tersebut dihasilkan debu kapas dalam jumlah banyak. Adapun pekerja bagian *weaving* memproses benang menjadi kain. Proses kerja di bagian *weaving* menghasilkan debu kapas yang lebih sedikit daripada di bagian *spinning*.<sup>2,9</sup> Sehingga pekerja bagian *spinning* lebih banyak terpapar debu kapas dibandingkan pekerja bagian

*weaving* dan pekerja bagian non produksi. Paparan debu kapas pada pekerja bagian *spinning* dan *weaving* dapat menimbulkan gangguan fungsi paru.<sup>4,5</sup>

Gangguan fungsi paru tersebut menyebabkan terganggunya proses ventilasi. Terganggunya proses ventilasi ini mengakibatkan ketidakseimbangan ventilasi-perfusi, yang mempengaruhi penurunan PO<sub>2</sub> darah arteri sistemik. Terganggunya proses ventilasi dan penurunan PO<sub>2</sub> dapat menurunkan kapasitas difusi O<sub>2</sub>. Kapasitas difusi O<sub>2</sub> berbanding lurus dengan volume O<sub>2</sub> yang masuk ke darah dan berbanding terbalik dengan PO<sub>2</sub> alveolus dikurangi PO<sub>2</sub> darah kapiler. Penurunan PO<sub>2</sub> darah arteri sistemik juga akan menyebabkan penurunan perfusi O<sub>2</sub> di berbagai jaringan, termasuk otot-otot.<sup>10</sup>

Untuk berkontraksi, otot membutuhkan energi yang didapat dari derivat fosfat organik. O<sub>2</sub> di jaringan otot dibutuhkan untuk proses pemecahan fosfat organik tersebut menjadi energi. Dengan menurunnya perfusi O<sub>2</sub> di otot, maka pembentukan energi untuk kontraksi otot menjadi terganggu termasuk otot jantung.<sup>6,7,10</sup> Menurunnya pembentukan energi di otot jantung akan menurunkan kemampuan kontraksi otot jantung sehingga kemampuan sirkulasi jantung untuk mengantarkan oksigen ke otot yang sedang bekerja (curah jantung maksimum) juga akan berkurang. Sedangkan kerja jantung, paru-paru dan kemampuan otot yang baik untuk mengambil oksigen dari darah menentukan baik tidaknya kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks) seseorang. Sehingga menurunnya kemampuan ventilasi dan kapasitas difusi paru-paru, berkurangnya kemampuan sirkulasi jantung untuk mengantarkan oksigen ke otot serta terganggunya perfusi O<sub>2</sub> di otot dapat menyebabkan penurunan kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks).<sup>6,7</sup>

## KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kapasitas kerja fisik ( $\dot{V}O_2$  maks) pekerja bagian non produksi lebih baik dibandingkan pekerja bagian *weaving* dan lebih baik dibandingkan pekerja bagian *spinning*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Hartanto, N.S., Watanabe, S. Teknologi Tekstil, Cet. 4. Jakarta: Pradnya Paramita. 2003.
2. Grandtex. Profil Perusahaan PT Grandtex. Bandung: PT. Grandtex. 2001.
3. OSHA. Byssinosis: Cotton Dust Exposure [diunduh 3 April 2007]. Tersedia dari: <http://www2a.cdc.gov/drds/WorldReportData/SubsectionDetails.asp?SubsectionTitleID=14>.
4. Suma'mur, P.K. Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja. Jakarta: PT Toko Gunung Agung. 1996.
5. Harrington J.M et al. Pocket Consultant Occupational Health, Buku Saku Kesehatan Kerja. Edisi 3. Jakarta: Penerbit EGC. 2005.
6. Brooks and Fahey. Exercise Physiology: Human Bioenergetics and its Applications. McMillan Publishing Co. 1985.
7. Foss, M.L. & Keteyian, S.J. Fox's Physiological Basis For Exercise and Sport. Ed 6th. New York: WCB/McGraw-Hill. 1998.
8. Posner, J. & McCully, K. Exercise: Geriatric Medicine 2<sup>nd</sup> ed. Blackwell Science, Inc. 1996.
9. Raksanagara, A.S. Profil Industri di Kabupaten Bandung. Bandung: Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat FK UNPAD. 2004.
10. Ganong W.F. Fisiologi Kedokteran, Edisi 17. Jakarta: Penerbit EGC. 2001.