

## HUBUNGAN KADAR HAEMOGLOBIN DAN KEKUATAN OTOT PERNAPASAN DENGAN KAPASITAS VO2MAX PEMAIN SEPAK BOLA UNSIL UNITED

Sani Gunawan<sup>1)</sup>, Haikal Millah<sup>2)</sup>, Rd. Herdi Hartadji<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Universitas Siliwangi  
e-mail : sanigunawan002@gmail.com<sup>1)</sup>, haikal@unsil.ac.id<sup>2)</sup>, herdihartadji@unsil.ac.id<sup>3)</sup>

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kadar haemoglobin dengan kapasitas VO2max pemain sepak bola, untuk mengetahui hubungan antara kekuatan otot pernapasan dengan kapasitas VO2max pemain sepak bola dan untuk mengetahui hubungan secara bersama-sama kadar haemoglobin dan kekuatan otot pernapasan dengan kapasitas VO2max pemain sepak bola.. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif asosiatif dengan model deskriptif, dengan menggunakan studi korelasional antar variabel. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah pemain sepak bola Unsil United 2016 sebanyak 24 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) Terdapat hubungan kadar Hb dengan VO2max dengan t hitung (6,7391) > t tabel ( 2,0739). 2) Terdapat hubungan Kapasitas Otot Pernapasan dengan VO2max dengan t hitung (5,9845) > t tabel ( 2,0739), dan 3) Terdapat hubungan kadar Hb dan kapasitas otot pernapasan secara bersama-sama dengan VO2max dengan  $F_h$  46,305 lebih besar dari  $F_t$  3,4434.

**Kata Kunci: Kadar Haemoglobin, Kekuatan Otot Pernapasan, Kapasitas VO2max**

### Abstract

The purpose of this study is to investigate to determine the relationship between hemoglobin with a capacity VO2max football players, to determine the relationship between the strength of respiratory muscles with a capacity VO2max football players and to investigate the relationship together hemoglobin level and muscle strength respiratory capacity VO2max players football .. the method used is quantitative method associative with a descriptive model, using correlational studies between variables. While the sample is a football player Unsil United in 2016 as many as 25 people. The results showed that 1) There is a relationship Hb with VO2max with the t (6.7391)> t table (2.0739). 2) There is a relationship with VO2max Capacity Respiratory Muscles with the t (5.9845)> t table (2.0739), and 3) There is a relationship Hb levels and the capacity of the respiratory muscles together with VO2max with  $F_h$  46.305 bigger than  $F_t$  3.4434.

**Keyword : Haemoglobin levels, Respiratory Muscle Strength, Capacity VO2max**

### I. PENDAHULUAN

Olahraga atau latihan fisik sangat penting untuk menjaga serta meningkatkan kebugaran jasmani maupun prestasi dalam cabang olahraga. Tingkat kebugaran dapat diukur dari kapasitas volume maksimum dalam mengkonsumsi oksigen pada saat latihan.

Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) sepak bola merupakan wadah bagi mahasiswa untuk meningkatkan keterampilannya dalam berolahraga sehingga dapat meraih prestasi puncak dalam cabang olahraga sepak bola. Berbicara tentang UKM berarti berbicara dalam ranah prestasi. Bugar saja tidak cukup, untuk mendukung performa atlet dalam bertanding dibutuhkan stamina atlet yang baik. Kelelahan atlet yang dirasakan akan menyebabkan turunnya konsentrasi sehingga tanpa

konsentrasi yang prima terhadap suatu permainan, sudah hampir dipastikan kegagalan yang akan diterima. Cepat lambatnya kelelahan yang dirasakan oleh seorang atlet dapat diperkirakan dari kapasitas aerobik atlet yang kurang baik. Kapasitas aerobik menunjukkan kapasitas maksimal oksigen yang dipergunakan oleh tubuh (VO2max). Oksigen dibutuhkan oleh otot dalam melakukan setiap aktivitas berat maupun ringan.

Stamina sangat berhubungan erat dengan kapasitas oksigen yang dikonsumsi oleh seseorang dalam berolahraga. Dalam hal ini aspek anatomis dan fisiologisnya saling berkaitan. Haemoglobin adalah molekul protein pada sel darah merah yang berfungsi sebagai media transport oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh dan membawa karbondioksida dari jaringan tubuh ke paru-paru. Jumlah hemoglobin dalam darah normal kira-kira

15 gram setiap 100 ml darah dan jumlah ini biasanya disebut “100 persen”(Pearce,2009).

Secara tidak langsung VO<sub>2</sub>max berkaitan dengan tingkat kadar haemoglobin dan otot-otot pernapasan seseorang. Efek dari olahraga aerobik adalah kebugaran kardiorespiratori, dengan demikian kekuatan dari otot-otot pernapasan memberikan sumbangsih dalam kapasitas oksigen yang dikonsumsi, selain itu otot-otot pernapasan bermanfaat dalam menstabilkan tulang dada, rangka dada, dan memperbesar pengembangan rongga dada dan pengembangan paru-paru, sehingga volume udara pernapasan meningkat. Penggunaan otot-otot pernapasan tiap individu juga tergantung pada kebutuhan ventilasi, tinggi atau rendah. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan kontraksinya untuk inspirasi maupun ekspirasi dan kemampuan resistensinya terhadap kelelahan (Jolley and Moxham, 2009). Otot-otot pernapasan merupakan otot rangka, terdiri atas otot-otot inspirasi dan ekspirasi. Menurut definisinya, inspirasi adalah satu tarikan napas, dan ekspirasi adalah satu pengeluaran napas (Sherwood, 2004).

Salah satu cara untuk menilai kebugaran seseorang dalam melakukan aktifitas adalah dengan mengukur VO<sub>2</sub> max.

Menurut Guyton dan Hall (2008) VO<sub>2</sub> max adalah “kecepatan pemakaian oksigen dalam metabolisme aerob maksimum”. Volume O<sub>2</sub> max ini adalah suatu tingkatan kemampuan tubuh yang dinyatakan dalam liter per menit atau milliliter/menit/kg berat badan. VO<sub>2</sub> max adalah volume oksigen maksimum yang dapat digunakan permenit. Volume O<sub>2</sub> max ini adalah suatu tingkatan kemampuan tubuh yang dinyatakan dalam liter per menit atau milliliter/menit/kg berat badan. Setiap sel dalam tubuh manusia membutuhkan oksigen untuk mengubah makanan menjadi ATP (adenosine triphosphate) yang siap dipakai untuk kerja tiap sel yang paling sedikit mengkonsumsi oksigen adalah otot dalam keadaan istirahat. Sel otot yang berkontraksi membutuhkan banyak ATP. Akibatnya otot yang dipakai dalam latihan membutuhkan lebih banyak oksigen dan menghasilkan CO<sub>2</sub>. Semakin banyaknya oksigen yang diasup/diserap oleh tubuh menunjukkan semakin baik kinerja otot dalam bekerja sehingga zat sisa-sisa yang menyebabkan kelelahan jumlahnya akan semakin sedikit. Semakin tinggi VO<sub>2</sub>max yang dimiliki seorang atlet, sudah barang tentu akan memiliki daya tahan dan stamina yang istimewa.

Berdasarkan pada permasalahan yang dikemukakan di atas, maka peneliti mencoba mengungkap Hubungan Kadar Haemoglobin dan Kekuatan Otot Pernapasan dengan Kapasitas VO<sub>2</sub>max Pemain Sepak Bola Unsil United.

## **II. BAHAN DAN METODE**

Penelitian yang ini menggunakan metode kuantitatif asosiatif dengan model deskriptif, karena variabel-variabel bebas secara teoretik diyakini independen atau tidak ada variabel intervening di antara variabel-variabel bebasnya. Metode ini digunakan atas dasar pertimbangan bahwa penelitian ini adalah mengkorelasikan variabel-variabel bebas yang berkorelasi dengan variabel terikat, yang termasuk dalam hal ini adalah hubungan kadar haemoglobin dan kekuatan otot pernapasan dengan kapasitas VO<sub>2</sub>max pemain sepak bola unsil united.

Populasi dalam penelitian ini adalah pemain sepak bola Unsil United 2016 yang menjadi skuad untuk kejuaraan nasional di Bandung tahun 2016 sebanyak 24 orang, sedangkan sampel menggunakan total sampling yaitu semua populasi dijadikan sampel.

Penelitian ini dilaksanakan pada pemain sepak bola Unsil United 2016 yang menjadi skuad untuk kejuaraan nasional di Bandung tahun 2016, di Gor Mashud Wisnusaputra Universitas Siliwangi.

Penelitian dilakukan selama 5 (lima) bulan dengan pembagian waktu sebagai berikut; minggu pertama dan minggu kedua April 2016, melakukan survey sampel pada populasi UKM sepak bola Unsil United, kemudian menetapkan sampel yang akan dijadikan objek penelitian, yaitu pemain sepak bola Unsil United 2016 yang menjadi skuad untuk kejuaraan nasional di Bandung tahun 2016 sebanyak 25 orang. Minggu ketiga dan keempat di bulan April 2016 mengurus izin penelitian, minggu pertama dan kedua bulan Mei 2016 penentuan instrumen penelitian dan alat-alat yang akan diperlukan dan minggu ketiga dan keempat Mei 2016 merancang rencana pelaksanaan instrumen penelitian dan menyusun proposal penelitian sampai akhir bulan juni 2016.

Pengumpulan data dilakukan melalui 3 instrumen tes, yaitu :

1. Kapasitas VO<sub>2</sub>max pemain sepak bola menggunakan tes lari multi tahap (bleep tes).
2. Kadar haemoglobin. Menggunakan alat pengukur kadar haemoglobin yang dilakukan oleh tim kesehatan yang ditunjuk oleh peneliti.

- Kekuatan Otot Pernapasan. Menggunakan alat spyghmomanometer dengan cara meniup sekuat mungkin. Tes ini akan diuji terlebih dahulu validitas dan reliabilitasnya sebelum dijadikan instrumen tes pada sampel penelitian ini.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian yang didapat pada dari pendekatan statistik melalui langkah-langkah sebagai berikut : korelasi menggunakan rumus korelasi pearson antara variabel kadar Hb ( $X_1$ ) dengan kapasitas vo2max (Y), kapasitas otot pernapasan ( $X_2$ ) dengan kapasitas vo2max (Y), kadar Hb ( $X_1$ ) dengan kapasitas otot pernapasan ( $X_2$ ). Untuk menguji tingkat signifikansi korelasinya menggunakan rumus t hitung.

Sedangkan untuk kadar Hb ( $X_1$ ) dan kapasitas otot pernapasan ( $X_2$ ) secara bersama-sama dengan kapasitas vo2max (Y) menggunakan rumus korelasi ganda dengan mencari nilai korelasi gabungan terlebih dahulu. Kemudian untuk menghitung signifikansi korelasi ganda tersebut menggunakan rumus f hitung.

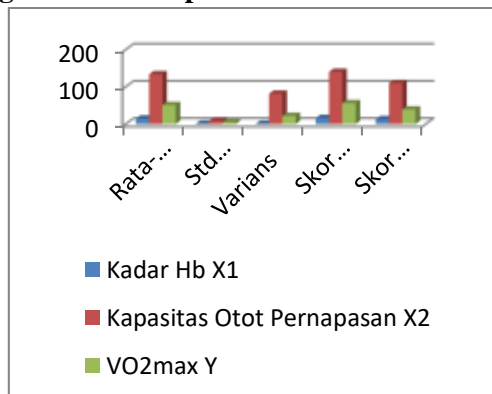
#### Deskripsi data

Deskripsi data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel di bawah ini :

**Tabel 1. Deskripsi Data Hasil Penelitian**

Variabel	Rata-rata	Std Dev	Var	Skor Max	Skor Min
Kadar Hb $X_1$	14,53	0,93	0,87	16	13
Kapasitas Otot Pernapasan $X_2$	133,54	9,03	81,48	140	110
VO2max Y	50,96	4,67	21,78	56	39,09

**Diagram 1. Deskripsi Data Hasil Penelitian**



Dari deskripsi data hasil penelitian dapat diketahui bahwa rata-rata nilai kadar hb skuad unsil united adalah 14,53 yang bisa dikategorikan

normal sesuai dengan kaidah ilmu faal mengenai jumlah hb dalam darah ada di rentang 15. Sedangkan standar deviasinya berada pada angka 0,93, nilai variansnya adalah 0,87 dengan skor maksimal 16 dan skor minimal 13.

Untuk kapasitas otot pernapasan didapat nilai rata-rata 133,54, nilai standar deviasi 9,03, varians 81,48, dengan skor maksimal 140 dan skor minimal 110.

Dari pengambilan data vo2max, pemain unsil united mendapatkan gambaran rata-rata 50,96, nilai standar deviasi 4,67, varians 21,78 dengan skor maksimal 56 dan skor minimal 39,9.

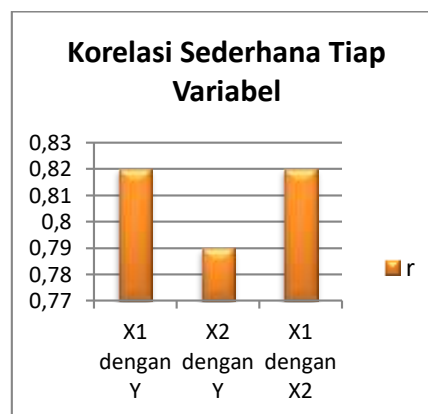
#### Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis dari penelitian ini, menggunakan pendekatan statistik dengan metode korelasi sederhana dan korelasi ganda. Korelasi yang dipakai adalah korelasi product moment atau korelasi pearson untuk korelasi sederhana. Kemudian dicari tingkat signifikansinya melalui uji t, sehingga didapat data korelasi sederhana tiap variabel dalam bentuk tabel berikut ini:

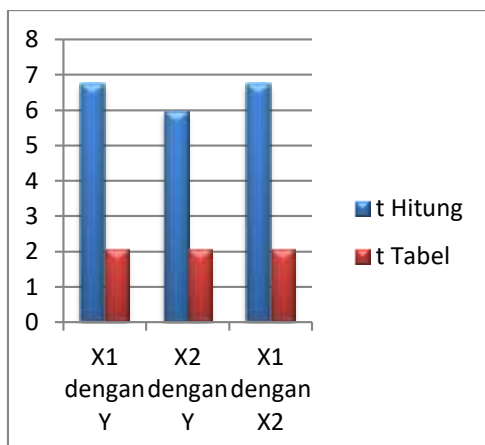
**Tabel 2. Hasil Korelasi Sederhana dan Uji Signifikansi Melalui Uji t Tiap Variabel**

Korelasi Sederhana	r	Uji Signifikansi	t Hitung	t Tabel
$X_1$ dengan Y	0,82	$X_1$ dengan Y	6,7391	2,0739
$X_2$ dengan Y	0,79	$X_2$ dengan Y	5,9845	2,0739
$X_1$ dengan $X_2$	0,82	$X_1$ dengan $X_2$	6,7391	2,0739

**Diagram 2. Hasil Korelasi Sederhana Tiap Variabel**



**Diagram 3. Uji Signifikansi Korelasi dengan Uji-t**



Dari data hasil korelasi dan uji signifikansi korelasi di atas maka dapat disimpulkan bahwa :

**Hipotesis 1**

H0 = Tidak terdapat hubungan yang positif kadar Hb dengan kapasitas VO2max.

H1= Terdapat hubungan yang positif kadar Hb dengan kapasitas VO2max.

Setelah melakukan uji korelasi sederhana antara X<sub>1</sub> dengan Y maka didapat nilai korelasi (r) sebesar 0,82. Kemudian diuji tingkat signifikansi korelasinya dengan uji t dan mendapatkan hasil bahwa t-hitung (6,7391) lebih besar dibanding t-tabel (2,0739), dikarenakan t-hitung lebih besar dari t-tabel maka H0 ditolak dan H1 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang positif kadar Hb dengan kapasitas VO2max.

**Hipotesis 2**

H0 = Tidak terdapat hubungan yang positif kekuatan otot pernapasan dengan kapasitas VO2max.

H1= Terdapat hubungan yang positif kekuatan otot pernapasan dengan kapasitas VO2max.

Setelah melakukan uji korelasi sederhana antara X<sub>2</sub> dengan Y maka didapat nilai korelasi (r) sebesar 0,79. Kemudian diuji tingkat signifikansi korelasinya dengan uji t dan mendapatkan hasil bahwa t-hitung (5,9845) lebih besar dibanding t-tabel (2,0739), dikarenakan t-hitung lebih besar dari t-tabel maka H0 ditolak dan H1 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang positif kekuatan otot pernapasan dengan kapasitas VO2max.

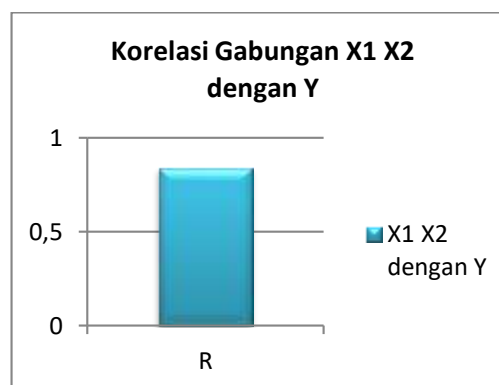
**Hipotesis 3**

Untuk menguji hipotesis ke-3 ini harus dicari terlebih dahulu nilai dari korelasi gabungan (R). Setelah melalui proses pengolahan data menggunakan korelasi gabungan maka didapat nilai koefisien korelasi gabungan yang disajikan pada tabel dan diagram di bawah ini:

**Tabel 3. Korelasi Gabungan**

Korelasi Gabungan	R
X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> dengan Y	0,84

**Diagram 4. Korelasi Gabungan**



Dari tabel dan diagram di atas didapat nilai koefisien korelasi gabungan antara X<sub>1</sub>,X<sub>2</sub> dengan Y dengan nilai R = 0,84.

Nilai korelasi gabungan sudah didapat kemudian diuji tingkat signifikansinya melalui rumus F :

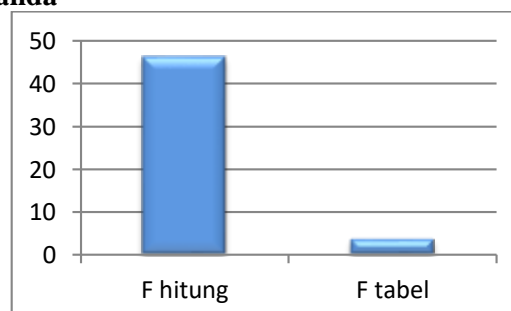
$$F = \frac{R^2 / k}{(1 - R^2) / n - k - 1}$$

Setelah dihitung melalui rumus F tersebut maka didapat nilai f hitung dan f tabel yang disajikan pada tabel dan diagram di bawah ini :

**Tabel 4. Hasil Uji Signikansi Korelasi Ganda**

F hitung	F tabel
46,305	3,4434

**Diagram 5. Hasil Uji Signifikansi Korelasi Ganda**



Dari data uji signifikansi maka sudah bisa diuji hipotesis yang ke-3 dengan hipotesis berikut ini:

H0 = Tidak terdapat hubungan yang positif secara bersama-sama kadar Hb dan kekuatan otot pernapasan dengan kapasitas VO2max.

H1= Terdapat hubungan yang positif secara bersama-sama kadar Hb dan kekuatan otot pernapasan dengan kapasitas VO2max.

Setelah melakukan uji korelasi ganda antara  $X_1, X_2$  dengan Y maka didapat nilai korelasi ganda (R) sebesar 0,84. Kemudian diuji tingkat signifikansi korelasinya dengan uji F dan mendapatkan hasil bahwa F-hitung (46,305) lebih besar dibanding F-tabel (3,4434), dikarenakan F-hitung lebih besar dari t-tabel maka H0 ditolak dan H1 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Terdapat hubungan yang positif secara bersama-sama kadar Hb dan kekuatan otot pernapasan dengan kapasitas VO2max.

#### **Pembahasan**

Semua hipotesis pada penelitian ini diterima berdasarkan pada hasil pengolahan data melalui pendekatan statistik dengan metode korelasional.

Hipotesis 1 yaitu terdapat hubungan yang positif kadar Hb dengan kapasitas VO2max, dapat diterima karena didukung oleh teori dan hasil dari uji statistik.

Teori yang berkaitan dengan kadar hb ada di dalam ranah fisiologi. Hb merupakan sejenis protein yang kaya akan zat besi dan berfungsi sebagai pengikat oksigen. Dengan fungsinya sebagai pengikat oksigen maka akan sangat berkaitan juga dengan kapasitas vo2max yang merupakan volume oksigien maksimal yang dapat digunakan oleh tubuh dalam satu menit.

Maka logika dasar dari teori tersebut jika kadar Hb tinggi maka akan banyak sekali oksigen yang masuk ke dalam tubuh kita dan dapat digunakan dalam proses pembentukan energi, sehingga energi akan terus terbentuk secara terus menerus. Hubungan positif kadar Hb dengan volume oksigen maksimal sudah terbukti melalui penelitian ini.

Suplai energi yang selalu tersedia, maka tidak akan muncul yang namanya kelelahan karena kurang energi.

Energi digunakan oleh tubuh untuk melakukan aktivitas gerak pada manusia akan tetapi kualitas dan kuantitas gerak manusia bukan hanya terpaku pada penyediaan energi saja. Akan tetapi, terdapat juga alat gerak aktif dalam tubuh kita yaitu otot.

Mengacu pada hal tersebut maka diajukan hipotesis ke-2 yaitu terdapat hubungan yang positif kekuatan otot pernapasan dengan kapasitas VO2max.

Kekuatan otot pernapasan akan membantu rongga dada mengembang lebih besar dengan pergerakan transfersal, sagital dan vertikal. Dengan bantuan dari kekuatan otot pernapasan yang bagus maka rongga dada akan mengembang lebih besar dari biasanya sehingga organ paru-paru dapat mengembang lebih besar juga dan bermanfaat pada asupan oksigen yang dapat ditampung oleh paru-paru tersebut.

Ketika oksigen yang sudah ditampung dalam paru-paru maka tugas Hb untuk mengikatnya dan mengalirkannya ke seluruh tubuh.

Hipotesis yang ke 2 sudah dibuktikan dalam penelitian ini memiliki hubungan yang positif terhadap kapasitas vo2max karena membantu rongga dada mengembang lebih besar dan paru-paru juga bisa mengembang semakin lebar sehingga oksigen bisa lebih banyak ditampung di paru-paru

Hipotesis yang k 3 adalah terdapat hubungan yang positif secara bersama-sama kadar Hb dan kekuatan otot pernapasan dengan kapasitas VO2max.

Dari hasil penelitian dan pengolahan data sudah terbukti bahwa kedua variabel yaitu kadar Hb dan kekuatan otot pernapasan memiliki hubungan yang positif dengan kapasitas vo2max.

Kedua variabel bebas tersebut saling berkaitan dalam proses pengambilan oksigen oleh tubuh kita. Karena ketika kita bernapas rongga dada kita mengembang kemudian paru-paru juga ikut mengembang. Setelah oksigen masuk ke paru-paru kemudian diikat oleh Hb untuk diedarkan ke seluruh tubuh.

#### **IV. Simpulan**

Berdasarkan dari hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil dari penelitian mengungkap bahwa terdapat hubungan yang positif kadar haemoglobin dengan kapasitas VO2max.
2. Terdapat hubungan yang positif kekuatan otot pernapasan dengan kapasitas VO2max.

3. Terdapat hubungan yang positif secara bersama-sama kadar haemoglobin dan kekuatan otot pernapasan dengan kapasitas VO<sub>2</sub>max.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Guyton, A.C., dan Hall, J.E. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 11. Jakarta: EGC.
- Jolley CJ, Moxham J. 2009. *A physiological model of patient-reported breathlessness during daily activities in COPD*. Eur Respir J;18:66- 79.
- Pearce, Evelyn. 2009. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sherwood, L. 2004. *Human Physiology From Cells to System*. 5<sup>th</sup> ed. Thomson Learning Inc, USA.