

HUBUNGAN ANTARA ARUS PUNCAK EKSPIRASI DENGAN KEKUATAN OTOT BAHU DAN LENGAN PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN

Febrina Triadita¹, Tanjung Ayu Sumekar², Hardian²

¹ Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

² Staf Pengajar Fisiologi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang -Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang: Respirasi merupakan komponen penting dalam kehidupan manusia. APE adalah salah satu indikator fungsi paru yang dapat digunakan untuk mendiagnosis asma dan PPOK. Kelainan yang berhubungan dengan paru dapat menyebabkan berkurangnya kekuatan dan masa otot. Kekuatan otot dapat diukur dengan menggunakan dinamometer. Perlu dilakukan penelitian mengenai hubungan antara kekuatan otot dengan fungsi paru.

Tujuan: Mengetahui hubungan antara APE dengan kekuatan otot bahu dan lengan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan rancangan belah lintang. Sampel adalah 45 mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Diponegoro. APE diukur dengan menggunakan Mini Wright Peak Flow meter dan kekuatan otot diukur dengan dinamometer ekspanding.

Hasil: Rerata nilai APE pada mahasiswa adalah $469,11 \pm 115,68$. Rerata nilai kekuatan otot bahu dan lengan untuk menarik dinamometer adalah $14,23 \pm 8,35$ dan kelompok otot yang berfungsi untuk mendorong dinamometer adalah $11,20 \pm 6,99$. Terdapat korelasi positif derajat kuat nilai APE dengan kekuatan otot bahu dan lengan, untuk kelompok otot yang berfungsi untuk menarik ($r=0,702$; $p=0,00$) dan untuk mendorong ($r=0,605$; $p=0,00$).

Kesimpulan: Terdapat hubungan antara nilai APE dengan kekuatan otot bahu dan lengan dengan korelasi positif derajat kuat.

Kata Kunci: respirasi, arus puncak ekspirasi, kekuatan otot, dinamometer..

ABSTRACT

CORRELATION BETWEEN PEFR AND THE MUSCLE STRENGTH OF SHOULDER AND ARM ON STUDENTS OF FACULTY OF MEDICINE

Background: Respiration is an important component of human life. PEFR is one of the indicators of lung function which can be used for diagnosing asthma and COPD. Anomalies or diseases related to lung's functions can affect muscle strength and mass. Muscle strength is measured using dynamometer. Further studies are needed to analyze the correlation between muscle strength and lung function.

Aim: To find out the correlation between PEFR and the muscle strength of shoulder and arm on students of faculty of medicine.

Method: This is a cross sectional analytic observational study using 45 students of faculty of medicine Diponegoro University as the samples. PEFR was measured using Mini Wright Peak Flow Meter and the muscle strength was measured using Expanding Dynamometer.

Result: The students' average PEFR measurement was $469,11 \pm 115,68$. The average results of muscle strength measurement for pulling was $14,23 \pm 8,35$ and for pushing was $11,20 \pm$

6,99. The result of the correlation between PEFR and muscle strength using Spearman's rho was $r=0,702$; $p=0,00$ for pulling and $r=0,605$; $p=0,00$ for pushing.

Conclusion: There was a positive correlation with strong degree between the PEFR and shoulder and arm muscle strength on medical faculty's students.

Keywords: respiration, peak expiratory flow rate, dynamometer, muscle strength.

PENDAHULUAN

Respirasi merupakan komponen penting dalam kehidupan manusia. Secara fisiologis, proses respirasi didefinisikan sebagai transportasi oksigen dari luar tubuh ke dalam jaringan dan karbon dioksida dari jaringan ke luar tubuh. Empat fungsi penting dari respirasi antara lain: (1) Ventilasi pulmonar, yaitu aliran keluar-masuk antara alveoli dan darah, (2) difusi oksigen dan karbon dioksida antara alveoli dan darah, (3) transport oksigen dan karbon dioksida di dalam darah dan jaringan tubuh, dan (4) regulasi ventilasi dan segi-segi lainnya. Spirometri merupakan metode yang digunakan untuk merekam pergerakan volume udara yang keluar masuk paru. Dari metode ini, muncul beberapa istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan volume atau kapasitas paru antara lain: volume tidal, volume cadangan inspirasi, kapasitas inspirasi, volume ekspirasi paksa dalam satu detik, dan lain sebagainya.¹

Arus puncak ekspirasi (APE) sendiri merupakan salah satu indikator fungsi paru yang mengukur laju atau kecepatan aliran udara yang dihasilkan oleh ekspirasi paksa dari inspirasi maksimal sampai tidak bisa mengeluarkan udara lagi. APE dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit yang mengakibatkan obstruksi pada jalan nafas ekstratoraks kelemahan otot respirasi dan kelainan yang membatasi pengembangan paru. Selain itu, APE juga dapat digunakan untuk mendiagnosis asma dan PPOK.²

Dalam beberapa penelitian, kelainan yang berhubungan dengan paru seperti PPOK dapat menyebabkan berkurangnya kekuatan dan massa otot. PPOK dapat menyebabkan hipoksemia dan malnutrisi yang memberikan dampak buruk pada kekuatan otot secara umum.³ Beberapa studi melaporkan bahwa kelemahan pada otot ekstremitas berhubungan dengan peningkatan risiko kematian pada lansia^{4,5} Akan tetapi, mekanisme yang mengasosiasikan kedua hal ini masih belum diketahui. Dalam beberapa kasus, menurunnya kekuatan otot ekstremitas, terutama pada ekstremitas bawah, dapat menyebabkan berkurangnya mobilitas, peningkatan risiko jatuh dan mengakibatkan kematian.⁵

Kekuatan otot pada ekstremitas atas dan ekstremitas bawah biasa diukur dengan menggunakan dinamometer jenis *handgrip* dan *handheld* dalam penelitian untuk mengetahui hubungannya dengan fungsi paru seperti FEV₁ dan FVC. Beberapa penelitian menemukan hubungan antara kekuatan otot ekstremitas dengan fungsi paru.^{3,6} Sedangkan beberapa penelitian lain tidak menemukan hubungan signifikan di antara keduanya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan antara kekuatan otot dengan fungsi paru.⁷

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro pada bulan Mei 2014. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan rancangan belah lintang. Populasi terjangkau adalah mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Diponegoro. Populasi target adalah mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Diponegoro angkatan 2013 yang memenuhi kriteria inklusi Subjek penelitian diperoleh dengan cara *purposive sampling* berdasarkan kriteria di atas yang telah ditentukan oleh peneliti. Sesuai dengan desain penelitian belah lintang, besar sampel dihitung dengan rumus besar sampel proporsi tunggal. Jumlah sampel yang memenuhi kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah 45 mahasiswa.

Variabel bebas penelitian ini adalah nilai APE. Variabel terikat penelitian ini adalah kekuatan otot bahu. Variabel perancu pada penelitian ini adalah jenis kelamin dan kebiasaan olah raga. Uji hipotesis untuk korelasi antara APE dengan kekuatan otot bahu akan diuji dengan uji korelasi Spearman karena data berdistribusi tidak normal.

HASIL PENELITIAN

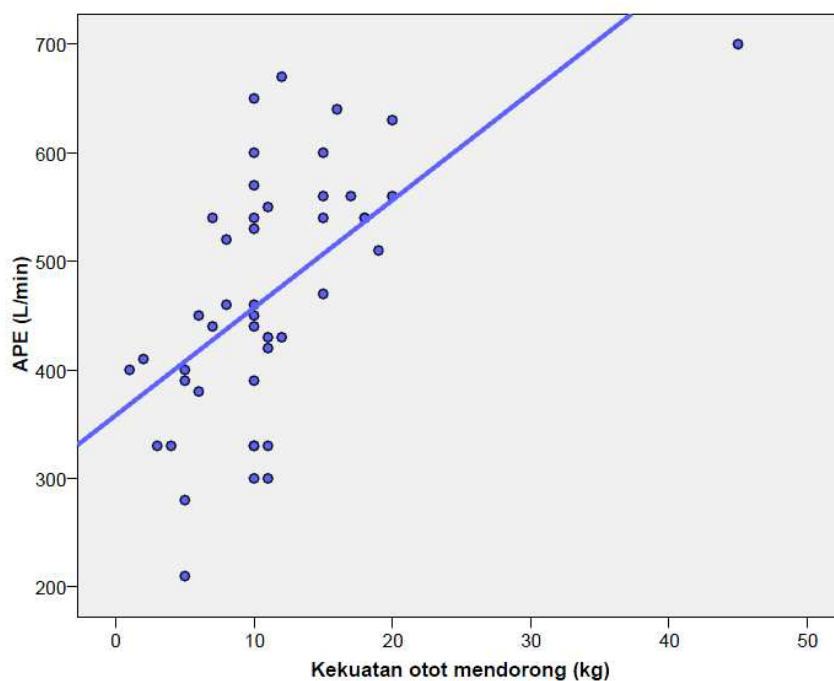
Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisiologi FK Undip pada bulan Mei 2014. Dari 217 mahasiswa FK Undip angkatan 2013, diambil 55 sampel. Dari 55 sampel tersebut terdapat 45 orang yang memenuhi kriteria inklusi. Empat puluh lima subjek penelitian tersebut terdiri atas 23 pria (51,1%) dan 22 wanita (48,9%). Dari 45 subjek penelitian tersebut, diambil data yang berupa kebiasaan olah raga, tinggi dan berat badan untuk mengetahui indeks masa tubuh, nilai APE, dan nilai kekuatan otot bahu dan lengan untuk menarik dan mendorong yang diukur menggunakan dinamometer ekspanding.

Karakteristik Subyek Penelitian

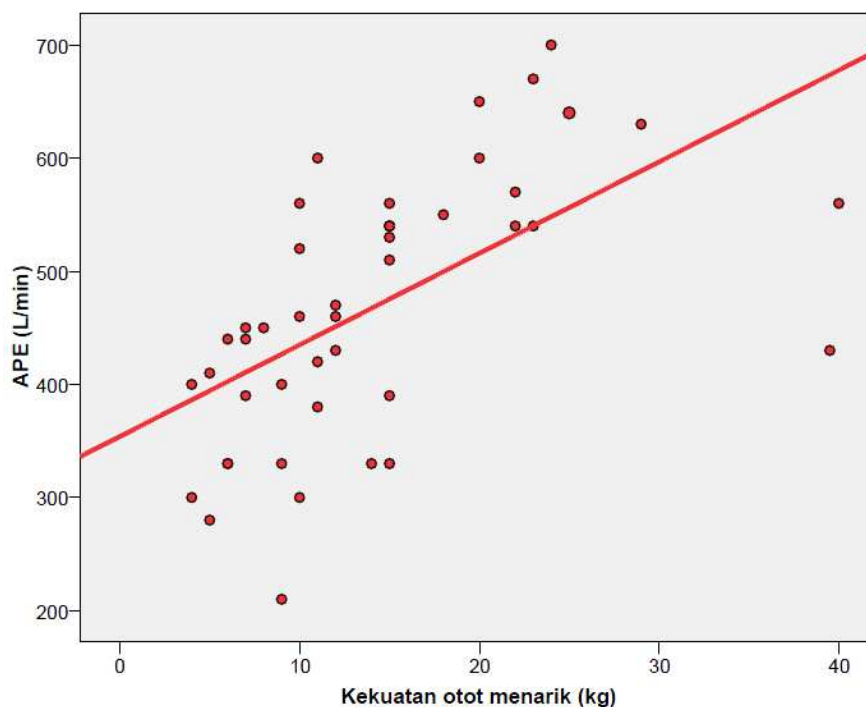
Tabel 1. Karakteristik Subyek Penelitian

Karakteristik	Rerata $\pm$ SB (min - maks)	n (%)
Umur (tahun)	18,62 $\pm$ 0,68(17 - 20)	-
- Pria	18,61 $\pm$ 0,72(17 - 20)	-
- Wanita	18,64 $\pm$ 0,66(17 - 20)	-
Jenis Kelamin		
- Pria	-	23(51,1%)
- Wanita	-	22 (48,9%)
Tinggi badan (cm)	166,09 $\pm$ 7,71 (150-181)	-
Berat badan (kg)	63,51 $\pm$ 13,07 (45 - 109)	-
IMT (kg/m ²)	22,90 $\pm$ 3,76 (18,13 - 37,72)	-
APE	469,11 $\pm$ 115,68(210 - 700)	-
Kekuatan Otot Menarik	14,23 $\pm$ 8,35(4 - 40)	-
Kekuatan Otot Mendorong	11,20 $\pm$ 6,99(1 - 45)	-

SB= Simpangan Baku; min= minimum; maks= maksimum



Gambar 1. Grafik korelasi APE dengan kekuatan mendorong otot bahu dan lengan



Gambar 2. Grafik korelasi APE dengan kekuatan menarik otot bahu dan lengan

Tabel 2. Hubungan antara Kekuatan Otot dengan nilai APE

		APE
Kekuatan Otot Menarik	R	0,702
	P	0,000
Kekuatan Otot Mendorong	R	0,605
	P	0,000

Berdasarkan uji korelasi non parametrik Spearman disimpulkan bahwa kekuatan otot bahu dan lengan memiliki korelasi positif berderajat baik atau kuat, baik otot yang digunakan untuk menarik ($r=0,702$) ataupun mendorong ($r=0,605$).

Tabel 3. Faktor Perancu.

Parameter	B	S.E.	p
Kebiasaan Olah Raga	18,986	8508,106	0,998
Jenis Kelamin	18,110	8496,902	0,998

Kebiasaan olahraga dan jenis kelamin tidak mempengaruhi hubungan antara APE dengan kekuatan otot bahu dan lengan.

PEMBAHASAN

Dari penelitian ini, diketahui bahwa terdapat hubungan antara nilai APE dengan kekuatan otot menarik pada bahu dan terdapat hubungan antara nilai APE dengan kekuatan mendorong otot bahu ($r=0,702$ untuk otot menarik dan $r=0,605$ untuk kekuatan otot mendorong dengan $p=0,000$). Keduanya memiliki korelasi positif kuat dengan APE.

Pada penelitian sebelumnya ditemukan bahwa terdapat hubungan antara FVC pada pria dan FEV_1 pada wanita dengan kekuatan otot ekstremitas atas⁶ dan bahwa pada pasien PPOK yang mengalami penurunan APE juga ditemukan kekuatan otot perifer berkurang bila dibandingkan dengan subjek normal.⁷ Dari kedua penelitian tersebut bisa diketahui bahwa terdapat mekanisme di mana fungsi paru yang diwakili oleh nilai FEV_1 dan FVC dan juga penurunan APE dapat mempengaruhi kekuatan otot baik pernapasan maupun perifer.^{6,7}

Berdasarkan penelitian ini, kita dapat mengetahui bahwa nilai APE yang dapat digunakan untuk mendiagnosis kelainan saluran pernapasan seperti asma atau PPOK memiliki korelasi positif kuat dengan kekuatan otot bahu dan lengan. Sehingga bisa disimpulkan bahwa kekuatan otot bahu dan lengan tersebut dapat digunakan sebagai parameter untuk mendiagnose adanya asma dan PPOK. Akan tetapi, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan sampel pasien yang mengalami gangguan saluran pernapasan untuk dapat mengetahui berapa nilai kekuatan otot yang lebih spesifik untuk tiap-tiap penyakit gangguan saluran pernapasan tersebut.

SIMPULAN DAN SARAN

Terdapat hubungan nilai APE dengan kekuatan otot bahu dan lengan dengan korelasi positif derajat kuat, untuk kelompok otot yang berfungsi untuk menarik ($r=0,702$; $p=0,00$) dan untuk mendorong ($r=0,605$; $p=0,00$).

Perlu dilakukan penelitian menggunakan dinamometer yang dapat mengukur kekuatan otot-otot perifer lainnya dan spirometer untuk mengukur fungsi paru lainnya. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan sampel pasien yang menderita penyakit gangguan saluran pernapasan untuk mengetahui apakah nilai pemeriksaan dengan dinamometer dapat mengindikasikan perbedaan gangguan pada saluran napas. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan antara kekuatan otot dengan APE pada populasi dengan gangguan saluran pernapasan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hall JE, Guyton AC. Guyton and Hall textbook of medical physiology. 12th ed. Philadelphia, Pa.: Saunders/Elsevier; 2011. xix, 1091 p. p.
2. Quanjer PH, Lebowitz MD, Gregg I, Miller MR, Pedersen OF. Peak expiratory flow: conclusions and recommendations of a Working Party of the European Respiratory Society. The European respiratory journal Supplement. 1997 Feb;24:2S-8S. PubMed PMID: 9098701.
3. Gosselink R, Troosters T, Decramer M. Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD. American journal of respiratory and critical care medicine. 1996 Mar;153(3):976-80. PubMed PMID: 8630582.
4. Buchman AS, Wilson RS, Bienias JL, Bennett DA. Change in frailty and risk of death in older persons. Experimental aging research. 2009 Jan-Mar;35(1):61-82. PubMed PMID: 19173102. Pubmed Central PMCID: 2729435.
5. Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick EM, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, et al. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences. 2006 Jan;61(1):72-7. PubMed PMID: 16456196.
6. Shah S, Nahar P, Vaidya S, Salvi S. Upper limb muscle strength & endurance in chronic obstructive pulmonary disease. The Indian journal of medical research. 2013 Oct;138(4):492-6. PubMed PMID: 24434255. Pubmed Central PMCID: 3868061.
7. El-Din MS, Kader AA, El-Hakim MA, Nada MM, Farouk AA, authors. Neurophysiological assessment of skeletal muscles in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Egypt J Neurol Psychiatr Neurosurg. 2007;44:675-82
8. Carson JW, Hoey H, Taylor MR. Growth and other factors affecting peak expiratory flow rate. Archives of disease in childhood. 1989 Jan;64(1):96-102. PubMed PMID: 2923480. Pubmed Central PMCID: 1791796.
9. Chowgule RV, Shetye VM, Parmar JR. Lung function tests in normal Indian children. Indian pediatrics. 1995 Feb;32(2):185-91. PubMed PMID: 8635780.
10. Eri Pratiknyo DW. 2000. *Petunjuk Praktis Tes dan Pengukuran Olahraga*. Semarang : FIK UNNES
11. Primhak R, Coates FS. Malnutrition and peak expiratory flow rate. The European respiratory journal. 1988 Oct;1(9):801-3.
12. Fielder HM, Lyons RA, Heaven M, Morgan H, Govier P, Hooper M. Effect of environmental tobacco smoke on peak flow variability. Archives of disease in childhood. 1999 Mar;80(3):253-6.
13. Gómez-Cabello A, Carnicero JA Age and gender, two key factors in the associations between physical activity and strength during the ageing process.
14. Kohn TA, Essen-Gustavsson B, Myburgh KH. Exercise pattern influences skeletal muscle hybrid fibers of runners and nonrunners. Medicine and science in sports and exercise. 2007 Nov;39(11):1977-84.
15. Tolea MI, Terracciano A, Milaneschi Y, Metter EJ, Ferrucci L. Personality typology in relation to muscle strength. International journal of behavioral medicine. 2012 Sep;19(3):382-90.