

## HUBUNGAN NILAI ARUS PUNCAK EKSPIRASI DENGAN INDEKS MASSA TUBUH PADA MAHASISWI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Ilham Wahyu<sup>1</sup> Cut Mourisa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Pendidikan Dokter

Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

<sup>2</sup>Departemen Farmakologi

Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

### Abstrak

**Latar Belakang.** Arus Puncak Ekspirasi (APE) merupakan suatu uji sederhana yang dilakukan untuk menilai fungsi paru menggunakan *peak flow* meter. Nilai APE dipengaruhi oleh usia, berat badan, tinggi badan, nilai IMT, dan lingkungan.

**Tujuan.** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan APE dengan IMT pada mahasiswa Fakultas Kedokteran UMSU. **Metode.** Penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan metode cross sectional dan analisis chi square. Data penelitian ini adalah data primer dari pemeriksaan IMT dan APE pada 92 mahasiswa Fakultas Kedokteran UMSU. **Hasil.** Penurunan nilai APE < 80% lebih banyak terdapat pada kelompok *obese* (13,04 %) dibandingkan pada kelompok *overweight* (11,96 %), *underweight* (9,78 %), dan *normoweight* (5,43%). **Kesimpulan.** Pada penelitian ini tidak terdapat hubungan bermakna antara nilai APE dengan IMT pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan  $p > 0,05$ .

Kata Kunci : APE, *peak flow* meter, IMT

### Abstract

**Background.** *Peak Expiratory Flow Rate (PEFR)* is a simple test to assess the lung function using *peak flow* meter. *PEFR* is affected by age, body weight, height, BMI, and environment. **Objective.** The aim of this research is to determine the correlation of *PEFR* with BMI in female students of medical faculty of UMSU.

**Methods.** This research is a descriptive analytic method of cross sectional and analysis of chi square. This research is a primary data from examination of BMI and *PEFR* from 92 female students of medical faculty of UMSU.

**Results.** *PEFR* value < 80 % are found higher in group obesity (13,04 %) than group overweight (11,96 %), underweight (9,78 %), and normoweight (5,43%).

**Conclusion :** There's no correlation of *PEFR* and BMI female students medical college Muhammadiyah of Sumatera north with  $p > 0,05$ .

**Keywords :** *PEFR*, *peak flow* meter, BMI

## PENDAHULUAN

Kelebihan berat badan dan obesitas didefinisikan sebagai abnormal atau berlebihan akumulasi lemak yang dapat mengganggu kesehatan. Obesitas merupakan masalah kesehatan masyarakat dengan meningkatnya insiden dan prevalensi yang tinggi. Prevalensi obesitas meningkat tidak saja dinegara maju tapi juga di negara-negara berkembang. Hal ini dibuktikan dari data *World Health Organization* (WHO) bahwa pada tahun 2014 dilaporkan lebih dari 1,9 miliar orang dewasa yang berusia diatas 18 tahun mengalami kelebihan berat badan dan dari jumlah tersebut lebih dari 600 juta orang mengalami obesitas. Secara keseluruhan sekitar 13% dari populasi dunia yang berusia diatas 18 tahun mengalami obesitas atau 11% pria dan 15% wanita yang

berusia diatas 18 tahun mengalami obesitas pada tahun 2014.<sup>1</sup>

Di Indonesia, menurut laporan nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013, presentase gizi dewasa berusia di atas 18 tahun menurut indeks masa tubuh kurus (8,7%),berat badan lebih (13,5%), dan obesitas (15,4%). Untuk provinsi dengan presentase penduduk obesitas terendah di provinsi Nusa Tenggara Timur (6,2%), dan tertinggi di Sulawesi Utara (24,0%).<sup>2</sup> Sumatera Utara adalah salah satu dari dengan enam belas provinsi dengan presentase obesitas di atas angka nasional. Presentase obesitas di Sumatera utara meningkat pada tahun 2013 yaitu 18,1%, nilai ini lebih tinggi dari pada tahun 2010 dengan presentase 13,5% dan 10,2% pada tahun 2007.<sup>3</sup> Sedangkan presentase obesitas di kota Medan 23,8% pada

tahun 2013 Dengan presentase pria obesitas 17,2% dan wanita obesitas 30,2%.<sup>4</sup>

Hal tersebut patut mendapat perhatian karena kelebihan berat badan dapat memicu gangguan fungsi paru. Gangguan fungsi paru dapat terjadi karena adanya gangguan obstruktif atau restriktif<sup>5</sup>. Gangguan obstruktif adalah gangguan fungsi paru dikarenakan hambatan aliran udara seperti emfisema, bronkitis dan asma, sedangkan gangguan restriktif adalah gangguan fungsi paru dikarenakan terdapat peningkatan kerja pernapasan akibat meningkatnya resistensi elastik paru seperti atelektasis, pneumothorak dan obesitas.<sup>6</sup>

Mekanisme perubahan dalam mekanika pernapasan yang disebabkan oleh obesitas adalah akumulasi lemak pada dada,

diafragma, dan perut. Akumulasi lemak yang terdapat pada dinding dada, diafragma, dan paru-paru dapat mengurangi ekspansi dada yang menyebabkan menurunnya efisiensi kerja otot-otot pernafasan.<sup>7,8</sup> Hal ini juga menyebabkan penurunan elastisitas dinding toraks sehingga volume paru, APE atau aliran arus puncak ekspirasi berkurang yang berakibat pada penurunan kapasitas residu fungsional.<sup>9,10</sup> Penurunan efisiensi otot-otot pernafasan dan penurunan kapasitas residu pada akhirnya menyebabkan penurunan fungsi paru<sup>10</sup>. Arus puncak ekspirasi (APE) adalah laju aliran udara maksimal yang dapat dicapai saat ekspirasi paksa dalam waktu tertentu. Metode yang sangat tepat untuk mengukur fungsi paru-paru adalah dengan menggunakan *peak flow* meter (PFM) dengan satuan L/menit,

berukur kecil, sederhana, ekonomis dan mudah digunakan.<sup>11</sup>

Obesitas dapat di ukur dengan index massa tubuh atau IMT. Index massa tubuh adalah indeks sederhana dari berat badan dan tinggi badan yang sering digunakan mengklasifikasi kan berat badan rendah, berat badan lebih dan obesitas pada orang dewasa.<sup>7</sup> Biasanyapeningkatan IMT berpengaruh terhadap penurunan APE, FVC, kapasitas total paru-paru, dan volume pernafasan cadangan.<sup>8</sup>

Berdasarkan penelitian Astuti, 2015 sebelumnya nilai APE selain di pengaruhi kebiasaan merokok juga di pengaruhi IMT, usia dan jenis kelamin<sup>12</sup>. Penelitian yang lain menyebutkan jenis kelamin wanita memiliki resiko obesitas dua kali lebih tinggi di banding pria.<sup>1</sup> Oleh karena itu peneliti ingin melakukan

penelitian tentang hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan nilai Arus Puncak Ekspirasi (APE) pada mahasiswi di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian yang dilakukan adalah deskriptif analitik dan metode *cross sectional* dan analisis menggunakan uji *chi square*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan nilai Arus Puncak Ekspirasi (APE) pada mahasiswi di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2016. Penelitian dilakukan di Fakultas Kedokteran

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. bronkitis, pnemonia, tuberkulosis).

### Populasi dan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswi di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Sampel yang digunakan mahasiswi semester 3 sampai semester 7 sebanyak 92 orang yang akan di bagi menjadi 4 kelompok dan yang memenuhi:

#### Kriteria inklusi

1. Mahasiswi semester 5 sampai semester 7 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera utara.
2. Bersedia ikut penelitian dengan persetujuan lisan atau tulisan.

#### Kriteria eksklusi

1. Memiliki penyakit paru atau gangguan pada saluran pernafasan (asma, PPOK,

2. Merokok.<sup>10</sup>

### Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang dipakai merupakan data primer yaitu, data yang didapat langsung dari pemeriksaan masing-masing sampel penelitian, meliputi pengukuran indeks massa tubuh dan arus puncak ekspirasi.

### Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini akan dianalisis dengan menggunakan bantuan program komputer dan disajikan dalam bentuk tabel.

### HASIL PENELITIAN

Berdasarkan tabel 4.1.1. di tunjukkan bahwa pada penelitian ini terdapat rentang usia subjek dari 18 sampai 22 tahun. Usia terbanyak pada

21 tahun ada 37 orang subjek terdiri dari 10 orang *underweight*, 10 orang *normoweight*, 9 orang *overweight*, 8 orang *obese*. Sedangkan usia paling sedikit pada 18 tahun ada 4 orang terdiri dari 2 orang *normoweight*, 2 orang *overweight*.

Berdasarkan tabel 4.1.2 Didapatkan bahwa sebanyak 55 orang (59,8%) memiliki nilai APE normal, sebanyak 37 orang (40,2%) mengalami penurunan nilai Arus Puncak Ekspirasi.

Berdasarkan tabel 4.1.2. didapat dari usia 18 tahun samapi 22 tahun nilai APE normal terbanyak pada usia 21 tahun 26 orang. Untuk penurunan APE terbanyak pada usia 21 tahun 11 orang.

Berdasarkan tabel 4.1.4. dapat dilihat nilai APE normal terbanyak pada *normoweight* 18 orang. Nilai APE normal paling sedikit pada *obese* 11

orang. Penurunan nilai APE terbanyak pada *obese* 12 orang dan paling sedikit pada *normoweight* 5 orang.

Data tersebut dianalisa menggunakan uji *chi square* didapatkan *p value* pada penelitian sebesar  $p = 0.158$ . Hasil ini menunjukkan nilai  $p > 0,05$  yang berarti bahwa tidak terdapat hubungan antara nilai arus puncak ekspirasi dengan indeks massa tubuh pada mahasiswa fakultas kedokteran universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian ini persentase APE subjek dengan nilai  $< 80\%$  yang paling banyak adalah kelompok mahasiswa yang memiliki IMT (*obese* dan *overweight*) 23 orang, *underweight* sebanyak 9 orang dan *normoweight* sebanyak 5 orang, dan dari analisis data didapatkan tidak

ada hubungan antara nilai APE dengan IMT. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh (Borse, 2014) yang menyatakan tidak ada hubungan antara nilai APE dengan IMT, namun menunjukkan ada terjadi penurunan nilai APE pada subjek kelebihan berat badan dan berat badan kurang.<sup>12</sup> Beberapa penelitian lain menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara nilai APE dengan IMT (Bhardwaj, 2014). Ada beberapa alasan yang menyebabkan penurunan nilai APE seperti usia, berat badan, tinggi badan, kondisi saluran pernafasan, status gizi, kebiasaan merokok, aktifitas fisik dan lingkungan.<sup>12,13</sup>

Hal ini dikarenakan ketika kelebihan berat badan terjadi beban tambahan pada dinding dada sehingga menekan paru dan mengakibatkan restriksi pernafasan. Restriksi

pernafasandiakibatkan oleh tertekannya rongga dada yang akan membatasi gerakan diafragma sehingga mengurangi diameter vertikal rongga dada. Hal ini akan berakibat terjadinya gangguan pada pernafasan mekanik, resistensi aliran udara, pola pernafasan, dan pertukaran gas, yang berhubungan dengan ketidaknormalan pada hasil uji faal paru.<sup>9,12</sup>

Perubahan faal paru sangat berhubungan dengan penambahan berat badan progresif, yang terutama di sebabkan berkurangnya daya kembang dinding dada akibat bertambahnya tumpukan jaringan lemak antara otot-otot tulang rusuk yang dapat menyebabkan peningkatan tuntutan metabolisme dan beban kerja pernafasan<sup>8,9</sup>. Lemak akan memaksa otot-otot inspirasi bekerja lebih keras untuk

mengembangkan paru. *Compliance* paru berkurang dikarenakan alveoli yang kolaps, menyebabkan paru semakin kaku dan sulit mengembang selama inspirasi. Kombinasi ini mengakibatkan akan meningkatnya kerja respirasi.<sup>12,14</sup>

Pada kelompok dengan berat badan berlebih memiliki lemak visceral yang lebih aktif dalam metabolisme dibandingkan pada kelompok lain. Lemak visceral akan mempengaruhi sirkulasi dari sitokin seperti interleukin-6 dan TNF-alfa. Penurunan tingkat adiponektin akan meningkatkan peradangan sistemik yang secara signifikan berpengaruh pada fungsi pernafasan. Berat badan yang berlebihan juga mengakibatkan penurunan kaliber saluran nafas karena disebabkan mekanisme remodeling jalan nafas pro inflamasi adipokin yang terus menerus

membuka dan menutup saluran udara kecil di seluruh siklus pernafasan.<sup>42</sup> Hal yang sama juga di kemukan oleh (Febrina, 2007) penelitiannya. Namun penelitian Febrina menunjukkan bahwa APE pada anak-anak obesitas secara signifikan lebih rendah dari pada anak-anak non obesitas bahkan sebelum dan sesudah latihan fisik.<sup>14</sup>

Pralhadrao, 2012 mengatakan bahwa pada kelompok berat badan kurang, juga di dapatkan penurunan fungsi paru. Hal ini dikarenakan pada gizi yang buruk akan mengurangi massa otot pernafasan, kekuatan, daya tahan dan mekanisme pertahanan paru-paru dan sistem imun. Atrofi otot menyebabkan penurunan massa diafragma dan melemahkan fungsi otot pernafasan dan mengurangi



kekuatan otot pernafasan dan perubahan kapasitas ventilator.<sup>15</sup>

Selain nilai Indeks Massa Tubuh (IMT), nilai Arus Puncak Ekspirasi juga di pengaruhi oleh usia. Dari penelitian ini terlihat bahwa dari 92 subjek sebanyak 55 orang (59,8%) yang normal dan sebanyak 37 orang (40,2%) penurunan APE.

Penurunan nilai APE tidak terjadi pada nilai IMT lebih dan kurang saja, namun pada kelompok *normoweight* juga terjadi penurunan. Dari penelitian ini juga didapatkan bahwa terdapat 5 orang subjek penelitian yang termasuk kelompok *normoweight* juga mengalami penurunan APE. Hal ini sejalan dengan penelitian (Dhungel tahun 2006) yang mengatakan bahwa nilai APE pada dewasa muda di India mengalami penurunan di bandingkan dengan dewasa muda di Nepal yang

dikarenakan pencemaran lingkungan seperti kota industri yang signifikan dengan polusi udara.<sup>12</sup> Polusi udara akan menimbulkan perubahan pada saluran pernafasan berupa hiperplasi kelenjar mucus, penebalan mukosa, spasme otot saluran pernafasan dan produksi mukus yang berlebihan sehingga menimbulkan gangguan pada fungsi paru dan menyebabkan arus puncak ekspirasi menurun.<sup>15</sup>

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini didapatkan kesimpulan dari 92 sampel dan di bagi jadi 4 kelompok. Kelompok *obese* dan *overweight* paling banyak di jumpai pada umur 21 tahun. Dan penurunan nilai APE terbanyak terjadi pada umur 21 tahun. Didapatkan 37 orang mengalami penurunan nilai APE dengan presentase (40,2%), sedangkan nilai APE normal ada 55 orang (59,8%).

Penurunan nilai APE tidak hanya terjadi pada IMT yang berlebih (*obese dan overweight*) namun juga terjadi pada IMT yang kurang (*underweight*). Dari penelitian ini tidak didapatkan hubungan antara nilai arus puncak ekspirasi dengan indeks massa tubuh pada mahasiswa fakultas kedokteran universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan nilai  $p > 0,05$ .

#### **SARAN**

Diperlukan penelitian lanjutan dengan subjek yang lebih besar dan penambahan variable-variabel yang menjadi faktor yang mempengaruhi nilai APE seperti aktivitas fisik. Serta di perlukan mengukur total lemak tubuh dan distribusi lemak tubuh. Kemudian diharapkan kepada subjek yang berat badan berlebihan agar mengontrol berat badan dan melakukan olahraga yang teratur.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. WHO Media Center. *Obesity and overweight*. Jan 2015.  
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/#>
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Badan penelitian dan pengembangan kesehatan riset kesehatan dasar (Riskesdas 2013). Status Gizi Dewasa. Jakarta : 2013
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Badan penelitian dan pengembangan kesehatan riset kesehatan dasar (Riskesdas 2007,2010,2013). Persentase Obesitas Pada Umur >18 Tahun Menurut provinsi 2007-2010-2013: 2013
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Badan penelitian dan pengembangan kesehatan riset

- kesehatan dasar (Riskesdas 2013).  
Status Gizi Dewasa. Riskesdas dalam angka Provinsi Sumatera Utara 2013. Jakarta: 2013
5. Lad UP, Vilas G, Jaltage, Shital SL, and Satyanarayana. Correlation Between Body Mass Index(BMI), Body Fat Percentage and Pulmunal Functions In Underweight, Overweight and Normal Weght Adolescents. JCDR. 2012 May; 6(3): 350-3
6. Price SA and Lorraine MW. Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-proses Penyakit, Pola obstruktif pada penyakit pernapasan. Ed 6 Vol2. Jakarta: EGC. 2012:p783-5
7. Gundogdu Z and Nihal E. Correlation between peak flow and body mass index in obese and non-obese children in kocaeli,Turkiy. Prim Care Respir J. 2011;20(4): 403-6
8. Bhardwaj P, Kumari P, Kamlesh J,and Mehar B. Effects of Age and Body Massa Index on Peak Expiratory Flow Rate in Indian Population. Indian J Physiol Pharmacol. 2014; 58(2): 166-9
9. Moran N. Study the effect of body mass index [BMI] on peak expiratory flow rate[PEFR] in 20-30 years age group. IOSR JDMS. 2015 Jul; 14(7):86-89.
10. Borse LM, Modak HK, Bansode DG,and Yadav RD. Effect of body weight on Peak Expiratory Flow Rate in the First Year Medical Collage Male Students. Internasional Journal of Health Sciences & Research(IJHSR). 2014 Jun; 4(6):62-70
11. Mridha MAA. Amin MR and Kabir ARML. Peak Expiratory

- Flow Rate(PEFR)-A Simple [tesis]. Fakultas Kedokteran Ventilatory Lung Function Test. J Universitas Sumatera Utara ; Shaheed 2007.
- SuhrawardyMedColl.2011:3(2):44-7
12. Borse LJ, Modak HK, Bansode DG,and Yadav RD. Effect of Body Weight on Peak Expiratory Flow Rate in the First Year Medical Collage Male Students. IJHSR. 2014 June; 4(6): 62-70
13. Quinene P. The Relationship between Vital Capacity and body mass 2014. Diakses tanggal 8 Februari 2017.<<http://www.livestrong.com/article/198185-the-relationship-between-vitalcapacity-and-body-mass/>>
14. Febrina Z. Perbandingan arus puncak ekspirasi sebelum dan sesudah latihan fisik pada anak obesitas dan tidak obesitas.
15. Prasetya, E. Hubungan konsentrasi partikel debu dengan kapasitas paru penduduk yang bermukim di sekitar kawasan PT. Semen Tonasa Pangkep. [Skripsi] Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar; 2008