

**HUBUNGAN ANTARA OBESITAS DENGAN ARUS PUNCAK EKSPIRASI ANAK USIA 8 – 12 TAHUN  
DI SEKOLAH DASAR SARASWATI TABANAN**

**Desak Made Wahyu Ariningsih<sup>1</sup>, I Made Niko Winaya<sup>2</sup>, I Wayan Gede Sutadarma<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

<sup>2</sup>Bagian Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

<sup>3</sup>Bagian Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

[desakwahyu@yahoo.com](mailto:desakwahyu@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara obesitas dengan arus puncak ekspirasi pada anak. Penelitian dilakukan pada bulan April 2017. Rancangan penelitian adalah studi korelasional dengan metode *cross sectional*. Sampel dalam penelitian ini adalah anak obesitas di Sekolah Dasar Saraswati Tabanan yang berusia 8 - 12 tahun sebanyak 55 sampel dengan metode pengambilan sampel *consecutive sampling*. Berdasarkan uji *Pearson Correlation* menunjukkan hubungan sedang negatif yang bermakna antara obesitas dengan arus puncak ekspirasi anak dengan nilai  $p = 0,000$  dan nilai  $r = -0,524$ . Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai IMT kategori obesitas pada anak maka nilai arus puncak ekspirasi akan menurun. Dengan hasil penelitian yang telah didapat, disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan dengan keeratan sedang antara obesitas dengan arus puncak ekspirasi anak usia 8 - 12 tahun di Sekolah Dasar Saraswati Tabanan.

**Kata Kunci:** obesitas, arus puncak ekspirasi, *peak flow meter*

**CORRELATION BETWEEN OBESITY AND PEAK EXPIRATORY FLOW RATE CHILDREN AGE 8-12 YEARS OLD  
IN SARASWATI TABANAN PRIMARY SCHOOL**

**ABSTRACT**

The purpose of this study was to know correlation between obesity and peak expiratory flow rate in children. This study was done in April 2017. The design of the study was correlational with the cross-sectional method. The samples in this study were obesity children in Saraswati Tabanan primary school of 8-12 years old as many as 55 samples based on consecutive sampling technique. Based on Pearson Correlation test to determine the relationship between obesity with peak expiratory flow rates the results showed a moderate negative association between obesity with peak expiratory flow rates of children with  $p = 0,000$  and  $r = -0.524$ . This shows that the higher value of BMI obesity category in children, the lower peak expiratory flow rate value is. The results of this study shows that there was a significant relationship with moderate correlation between obesity with peak expiratory flow rate of the 8-12 year old children at Saraswati Tabanan Primary School

**Keywords:** obesity, peak expiratory flow rate, peak flow meter

## PENDAHULUAN

Perkembangan zaman karena arus globalisasi memberikan perubahan pada gaya hidup masyarakat di dunia. Konsumsi makanan yang tinggi kalori dan pola hidup yang *sedentary* akan memicu peningkatan indeks massa tubuh dan pada taraf yang selanjutnya akan menimbulkan obesitas. Obesitas adalah gangguan nutrisi dengan prevalensi yang tinggi pada anak di dunia<sup>1</sup>. Obesitas merupakan keadaan terjadinya penumpukan jaringan lemak secara berlebihan yang akan menimbulkan gangguan kesehatan<sup>2</sup>.

Menurut Riskesdas tahun 2013 didapatkan prevalensi anak dengan obesitas pada usia 5 - 12, 13 - 15, dan 16 - 18 tahun berturut-turut 8,8%, 2,5%, dan 1,6% berdasarkan indeks massa tubuh menurut usia dengan buku antropometri WHO tahun 2007<sup>3</sup>. Berdasarkan Riskesdas Provinsi Bali (2013) didapatkan prevalensi obesitas pada anak kelompok umur 5-12 tahun tertinggi di Kabupaten Badung sebesar 15,2% kemudian di Kota Denpasar sebesar 11,3%, dan di Kabupaten Tabanan sebesar 10,7%. Menurut Bovet prevalensi obesitas yang semakin meningkat ini didapatkan pada sekolah negeri maupun swasta, dengan prevalensi lebih tinggi pada sekolah swasta dibandingkan di sekolah negeri<sup>4</sup>.

Peningkatan prevalensi obesitas juga diikuti dengan peningkatan prevalensi komorbiditas, seperti peningkatan tekanan darah, aterosklerosis, hipertrofi ventrikel kiri, sumbatan jalan napas saat tidur (*obstructive sleep apne*), asma, diabetes mellitus tipe 2, dan sindrom metabolik<sup>5</sup>.

Obesitas berpengaruh terhadap mekanika kerja dari pernafasan, penurunan kinerja pernafasan ditandai dengan penurunan kemampuan regangan paru, dan daya kembang dinding thoraks<sup>6</sup>. Arus puncak ekspirasi (APE) merupakan pengukuran fungsi kecepatan dan kekuatan aliran pernafasan yang mudah dilakukan pada anak-anak karena menggunakan alat yang sederhana, tidak invasif, dan mudah didapat. Arus puncak ekspirasi merupakan indikator untuk menilai adanya penurunan fungsi paru-paru khususnya jika ada penyempitan pada saluran nafas<sup>7</sup>.

## BAHAN DAN METODE

Populasi pada penelitian ini adalah anak obesitas di Sekolah Dasar Saraswati Tabanan sebanyak 55 orang dengan teknik pengambilan sampel *consecutive sampling*. Sampel yang masuk kriteria inklusi, yaitu usia 8 – 12 tahun, IMT kategori obesitas, tidak menderita kelainan tulang belakang ataupun kelainan dinding dada, dan bukan merupakan perokok aktif.

Jenis penelitian ini bersifat korelasional menggunakan metode *cross sectional*. Penentuan sampel dengan obesitas diperoleh dari pengukuran antropometri dengan menimbang berat badan dan mengukur tinggi badan lalu dicocokkan dengan tabel persentil dari *Center Disease Of Prevention Control* (CDC) tahun 2000 dan arus puncak ekspirasi diukur menggunakan *peak flow meter* dengan melakukan peniupan sebanyak 3 kali dan nilai tertinggi adalah nilai arus puncak ekspirasi.

Analisis univariat digunakan untuk memberikan gambaran hasil penelitian. Data kategorikal seperti jenis kelamin, usia, dan persentase arus puncak ekspirasi akan dinyatakan sebagai distribusi frekuensi. Data numerik seperti tinggi badan, berat badan, IMT kategori obesitas dan arus puncak ekspirasi akan ditampilkan dalam bentuk *mean* dan standar deviasi. Menentukan data normal atau tidak menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*. Uji bivariat dengan uji *Pearson Correlation* dilakukan untuk mengetahui hubungan antara obesitas dengan arus puncak ekspirasi.

## HASIL

Berikut merupakan karakteristik responden pada penelitian ini:

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Kelompok Usia	Frekuensi (f)	Persentase (%)
8 tahun	8	14,5
9 tahun	13	23,6
10 tahun	12	21,8
11 tahun	14	25,5
12 tahun	8	14,5
Jumlah	55	100

Tabel di atas menunjukkan responden terbanyak pada usia 11 tahun, yaitu 14 orang (25,5%).

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Laki-laki	33	60
Perempuan	22	40
Jumlah	55	100

Berdasarkan tabel di atas maka diketahui anak laki-laki lebih banyak dibandingkan anak perempuan, yaitu 33 orang (60%).

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Persentase Arus Puncak Ekspirasi

APE (%)	Frekuensi (f)	Persentase (%)
< 50 %	2	3,6 %
50 – 79 %	45	81,8 %
80 – 100 %	8	14,5 %
Jumlah	55	100

Tabel di atas menunjukkan persentase APE < 50 % sebanyak 2 responden (3,6 %). Persentase APE 50 – 79 % sebanyak 45 responden (81,8 %) dan persentase APE 80 – 100 % sebanyak 8 responden (14,5 %).

Tabel 4. Nilai Rerata dan Simpang Baku Tinggi Badan, Berat Badan, IMT Kategori Obesitas dan Arus Puncak Ekspirasi

Karakteristik	Rerata	p
Tinggi Badan	146,33 ± 8,529	0,910
Berat Badan	57,45 ± 9,396	0,494
IMT Kategori Obesitas	26,57 ± 1,94	0,652
Arus Puncak Ekspirasi	209,27 ± 18,84	0,323

Berdasarkan tabel di atas maka diketahui nilai rerata tinggi badan adalah 146,33 dengan simpang baku 8,529. Rerata nilai berat badan 57,45 dan simpang baku 9,396. Rerata IMT kategori obesitas yaitu 26,57 dengan standar deviasi 1,94. Rerata arus puncak ekspirasi sebesar 209,27 dengan standar deviasi 18,84. Pada tabel diatas karakteristik sampel seperti tinggi badan, berat badan, IMT kategori obesitas dan arus puncak ekspirasi memiliki nilai  $p > 0,05$  yang menunjukkan data berdistribusi normal.

Berdasarkan uji normalitas menggunakan *Kolmogorov Smirnov* didapatkan nilai 0,206. Karena nilai signifikansi  $p > 0,05$  sehingga dinyatakan bahwa data arus puncak ekspirasi dan indeks massa tubuh kategori obesitas berdistribusi normal.

Uji hipotesis untuk mengetahui hubungan antara obesitas dengan arus puncak ekspirasi anak menggunakan uji korelasi *Pearson Correlation*, didapatkan hasil bahwa N atau jumlah data penelitian sebanyak 55 responden. Nilai  $p = 0,000$  ( yang menunjukkan ada hubungan signifikan antara obesitas dengan arus puncak ekspirasi anak karena taraf signifikansi  $p < 0,05$  . Dari output di atas diketahui nilai koefisien korelasi atau r adalah -0,524, sehingga keeratan kedua variabel adalah sedang. Tanda negatif yang artinya arah hubungan antara kedua variabel berlawanan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan semakin tinggi nilai IMT kategori obesitas maka semakin rendah nilai arus puncak ekspirasi.

## DISKUSI

### Karakteristik Sampel Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian, jumlah total sampel penelitian adalah 55 responden yang seluruhnya merupakan siswa dan siswi Sekolah Dasar Saraswati Tabanan dengan usia 8 – 12 tahun.

Jenis kelamin laki-laki memiliki distribusi frekuensi paling banyak yaitu 33 orang. Anak laki-laki memiliki risiko 5,436 kali lebih besar mengalami obesitas dibandingkan anak perempuan. Hal ini disebabkan peningkatan jaringan adiposa subkutan pada anak laki-laki berada antara usia 8-12 tahun, sedangkan pada anak perempuan mengalami peningkatan jaringan adiposa subkutan pada usia 16 tahun dan menurun ketika berumur 25 tahun<sup>8</sup>.

Hasil pengukuran arus puncak ekspirasi tertinggi dibandingkan dengan nilai arus puncak ekspirasi prediksi pada anak dinyatakan dengan sistem zona *traffic light*<sup>9</sup>. Berdasarkan persentase arus puncak ekspirasi, 2 responden dengan persentase APE < 50%, hal ini menunjukkan responden berada pada zona merah yaitu telah terjadi penyempitan pada saluran pernafasan besar. Persentase APE sebesar 50 – 79 % sebanyak 45 responden, yang menunjukkan bahwa responden berada pada zona kuning yang mengindikasikan mulai terjadi penyempitan pada saluran pernafasan besar. Sedangkan persentase APE sebesar 80 – 100 % sebanyak 8 responden, yang menunjukkan responden berada pada zona hijau, yaitu fungsi pernafasan dalam keadaan baik.

Dari hasil data tersebut, jumlah responden terbanyak berada pada zona kuning, sehingga sebagian besar responden sudah mulai mengalami penyempitan pada saluran pernafasan besar. Pada anak dengan obesitas penumpukan jaringan lemak pada bagian tubuh seperti thoraks dan abdomen membatasi pergerakan sangkar thoraks dan diafragma sehingga paru sulit untuk mengembang dan akan meningkatkan mekanika kerja pernafasan<sup>10</sup>.

### Hubungan Obesitas dengan Arus Puncak Ekspirasi

*Peak flow meter* digunakan untuk mengukur nilai arus puncak ekspirasi pada posisi berdiri dilakukan sebanyak tiga kali. Nilai tertinggi selama pengukuran adalah nilai arus puncak ekspirasi pada anak. Pengukuran arus puncak ekspirasi menggunakan *peak flow meter* berdasarkan pertimbangan bahwa *peak flow meter* merupakan instrument kecil yang praktis, murah, dan mudah dibawa kemana saja. *Peak flow meter* telah secara luas digunakan pada pasien asma dan alat untuk uji pada penyakit respiratorik<sup>9</sup>.

Pada penelitian ini ditemukan bahwa obesitas memiliki hubungan yang bermakna dengan kategori sedang terhadap arus puncak ekspirasi anak di Sekolah Dasar Saraswati Tabanan. Hubungan ini bersifat negatif, yaitu peningkatan nilai IMT kategori obesitas maka akan menurunkan nilai arus puncak ekspirasi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Siregar mendapatkan hasil nilai arus puncak ekspirasi pada anak tidak obesitas lebih tinggi dibandingkan dengan anak yang obesitas baik sebelum pemberian aktivitas fisik maupun sesudah pemberian aktivitas fisik dengan nilai  $p = 0,0001$ <sup>9</sup>. Penelitian oleh Gundogdu yang dilakukan pada 1.439 anak obesitas usia 6 – 14 tahun di Turki mendapatkan hasil penurunan arus puncak ekspirasi terjadi pada anak kategori IMT obesitas. Hubungan peningkatan IMT terhadap penurunan nilai arus puncak ekspirasi mengindikasikan bahwa obesitas adalah faktor risiko yang menyebabkan penurunan aliran udara dan fungsi paru pada anak<sup>11</sup>.

Peningkatan indeks massa tubuh diikuti dengan penurunan fungsi paru-paru. Korelasi negatif antara IMT dengan fungsi paru juga dilaporkan oleh Canoy *et al* yang mendapatkan hasil rendahnya nilai arus puncak ekspirasi pada anak obesitas pada jenis kelamin laki-laki dan perempuan disebabkan oleh peningkatan resistensi jalan nafas<sup>12</sup>.

Gangguan pernafasan yang berhubungan dengan meningkatnya berat badan terjadi saat jaringan lemak pada dinding thoraks menekan paru-paru dan mengakibatkan paru-paru sulit untuk mengembang. Obesitas menyebabkan

gangguan pada mekanika kerja pernafasan, resistensi aliran udara pada sluran pernafasan, dan adanya gangguan pertukaran gas sehingga terjadi penurunan fungsi pernafasan saat dilakukan uji fisiologis paru-paru<sup>13</sup>.

Obesitas mengakibatkan penurunan kemampuan paru-paru dan dinding thoraks untuk mengembang. Penurunan daya kembang pada sistem pernafasan ini disebabkan oleh bertambahnya jaringan adiposa pada bagian abdomen dan menyempitnya saluran-saluran pernafasan. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah otot-otot pernafasan akan berkontraksi dengan kuat agar tekanan pada rongga pleura lebih tinggi sehingga saat inspirasi udara dapat masuk. Lemak yang menempel di dinding dada akan menekan rongga dada dan menghambat pergerakan diafragma yang akan mengakibatkan penurunan diameter sangkar thoraks ke arah vertical. Perubahan ini akan menurunkan daya kembang paru-paru dan sangkar thoraks dan meningkatkan kerja pernafasan sehingga akan terjadi penurunan volume paru dan aliran udara, terutama saat manuver arus puncak ekspirasi<sup>14</sup>.

## SIMPULAN

Dapat disimpulkan oleh penulis bahwa obesitas merupakan salah satu faktor yang menyebabkan penurunan arus puncak ekspirasi pada anak. Hasil analisis data menunjukkan ada hubungan antara obesitas dengan arus puncak ekspirasi anak di Sekolah Dasar Saraswati Tabanan dengan keeratan hubungan sedang.

Dari hasil pelaksanaan penelitian yang telah dilakukan, disarankan kepada anak obesitas di Sekolah Dasar Saraswati Tabanan dan orang tua untuk mengatur pola makan serta gaya hidup yang dapat menyebabkan peningkatan indeks massa tubuh yang akan berpengaruh terhadap kapasitas vital paru. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk melihat hubungan antara IMT kategori *underweight*, normal, dan *overweight* terhadap arus puncak ekspirasi anak. Dan melakukan pengukuran lemak tubuh agar mengetahui distribusi lemak pada sampel dengan obesitas.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Flodmark, C.E., Lissau, I., Moreno, L.A., Pietrobelli, A., and Widhalm K. 2004. *New Insight into the Field of Child and Adolescents Obesity : The European Perspective*. Intern J Obes, 28:1189-1196
2. World Health Organization, 2010. *Obesity and Overweight*. Website: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.htm> [Diakses pada 15 Oktober 2016].
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013: Laporan Nasional. Jakarta: Badan Litbangkes Depkes
4. Purnami, N.M.D. 2015. *Prevalensi Obesitas dan Hubungan Antara Obesitas dengan Kejadian Hipertensi dan Proteinuria pada Anak Usia 12-14 Tahun di Sekolah Menengah Pertama Swasta di Kota Denpasar*. Tesis. Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Biomedik. Universitas Udayana. Denpasar.
5. IDAI. 2011. *Rekomendasi Ikatan Dokter Anak Indonesia: Diagnosis, Tata Laksana, dan Pencegahan Obesitas pada Anak dan Remaja*. Jakarta: Ikatan Dokter Anak Indonesia.
6. Ülger, Z., Demir, E., Tanaç, R., Gökşen, D., Gülen, F., Darcan, Ş., Can, D., and Çoker, M. 2006. *The Effect of Childhood Obesity on Respiratory Function Tests and Airway Hyperresponsiveness*. Turk J Pediatr, 48:43-50.
7. Zapletal, A., and Chalupova, J. 2003. *Forced Expiratory Parameter in Healthy Preschool Children (3-6 years age)*. *Pediatric Pulmonol*, 35(3):200-207.
8. Rahmawati, N. 2009. *Aktifitas Fisik, Konsumsi Makanan Cepat Saji (Fastfood), dan Keterpaparan Media serta Faktor-Faktor Lain yang Berhubungan dengan Kejadian Obesitas pada Siswa SD Islam Al-Azhar 1 Jakarta Selatan*. Skripsi. Program Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia. Depok.
9. Siregar, F.Z. 2007. *Perbandingan Arus Puncak Ekspirasi Sebelum dan Sesudah Latihan Fisik pada Anak Obesitas dan Tidak Obesitas*. Tesis. Bagian Ilmu Kesehatan Anak. Universitas Sumatera Utara. Medan
10. Quanjer, P.H., Gregg, L.I., Miller, M.R., and Pedersen, O.F. 1997. *Peak Expiratory Flow: Conclusion and Recommendations of a Working Party of the European Respiratory Society*. Eur Respir Journal, 10: 24,2s-8s.
11. Gundogdu, Z. 2011. *Correlation Between peak flow and body mass index in obese and non-obese children in Kocaeli, Turkey*. Prim Care Respir J, 20(4):403-6.
12. Canoy, D., Luben, R., and Welch, A. 2004. *Abdominal obesity and respiratory function in men and women in the EPIC-Norfolk study*. American Journal of Epidemiology, 159:1140-1149.
13. Rochester, C.L., Sharma, G. 2004. *Respiratory Complications of Obesity*. Chest;18:16-26
14. Saraswathi, I., Christy, A., Sarasvanan., and Sambulingam, P. 2014. *Correlation of Obesity Indices with Peak Expiratory Flow Rate in males and females*. IOSR journal of pharmacy, 4(2): 21-7.