



**PERBEDAAN ANTARA NILAI ARUS PUNCAK EKSPIRASI  
SEBELUM DAN SESUDAH OLAHRAGA RENANG  
SELAMA DUA BELAS MINGGU**

*THE DIFFERENCE BETWEEN THE VALUE OF PEAK FLOW RATE  
BEFORE AND AFTER SWIMMING EXERCISE  
FOR TWELVE WEEKS*

**ARTIKEL ILMIAH**

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna mencapai derajat sarjana strata-1 kedokteran umum**

**MARETA ISTI ROSETYA  
G2A007119**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
TAHUN 2011**

# PERBEDAAN ANTARA NILAI ARUS PUNCAK EKSPIRASI SEBELUM DAN SESUDAH OLAHRAGA RENANG SELAMA DUA BELAS MINGGU

Mareta Isti Rosetya<sup>1</sup>, Hardian<sup>2</sup>

## ABSTRAK

**Latar belakang:** Mekanisme berenang melibatkan hampir seluruh otot utama tubuh, termasuk otot-otot pernafasan. Berenang secara teratur akan meningkatkan ketahanan dan kekuatan otot pernafasan. Peningkatan ketahanan dan kekuatan otot ini akan berdampak pada peningkatan kapasitas paru. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan adanya perbedaan nilai Arus Puncak Ekspirasi (APE) pada kelompok yang melakukan olahraga renang selama 12 minggu.

**Metode:** Design penelitian ini adalah *Quasi Experimental Two Groups Parallel Pretest-Posttest*. Sampel penelitian diambil dari mahasiswa yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Sebanyak 40 mahasiswa terpilih menjadi subyek penelitian, kemudian dilakukan randomisasi sederhana, sehingga terbentuk dua kelompok. Dua puluh mahasiswa Universitas Negeri Semarang mendapat latihan renang 2 kali seminggu selama 12 minggu dari Maret sampai Mei, sebagai kelompok perlakuan (P) dan 20 mahasiswa Universitas Diponegoro yang tidak mendapat latihan renang, sebagai kelompok kontrol (K). Pengukuran APE I dan II selama masa pengukuran dengan rentang waktu 12 minggu dilakukan pada semua sampel. Data dideskripsikan dalam bentuk tabel dan gambar, dilakukan uji *Mann Whitney*, uji *t*-tidak berpasangan, dan uji *t*-berpasangan dengan program komputer.

**Hasil:** Data menunjukkan rerata APE kelompok P sebelum latihan  $434,2 \pm 80,81$  ml/menit dan sesudah latihan  $480,5 \pm 65,95$  ml/menit, sedangkan APE kelompok K pada pengukuran I  $448,0 \pm 47,75$  ml/menit dan pada pengukuran II  $450,0 \pm 49,12$  ml/menit. Peningkatan APE tampak pada kelompok P maupun kelompok K setelah masa pengukuran selama 12 minggu. Rerata  $\Delta$  APE pada kelompok P  $41,2 \pm 18,84$  ml/menit, sedangkan pada kelompok K  $3,0 \pm 4,97$  ml/menit. Hasil uji statistik menunjukkan  $\Delta$  APE pada kelompok P lebih tinggi secara bermakna dibanding kelompok K ( $p < 0,001$ ).

**Simpulan:** Peningkatan APE pada kelompok yang mendapat latihan renang lebih tinggi secara bermakna dibanding kelompok yang tidak mendapat latihan renang.

**Kata Kunci:** Arus Puncak Ekspirasi, latihan renang

<sup>1</sup>Mahasiswa program pendidikan S-1 kedokteran umum FK Undip

<sup>2</sup>Staf pengajar Bagian Ilmu Fisiologi FK Undip

**THE DIFFERENCE BETWEEN THE VALUE OF PEAK FLOW RATE  
BEFORE AND AFTER SWIMMING EXERCISE  
FOR TWELVE WEEKS**

**ABSTRACT**

**Background:** *Swimming mechanism involves almost of the body main muscles, include the respiratory muscles. Swimming regularly will increase the respiratory muscles endurance and strength. Further, the increasing of them will affect to the increasing of lung capacity. This study was aimed to prove the difference in Peak Flow Rate (PFR) of the group receiving 12 weeks swimming exercise.*

**Methods:** *The study design is a Quasi Experimental Two Groups Parallel Pretest-Posttest. Samples were taken from the students fulfilling inclusion and exclusion criteria. A total 40 students were selected became samples, then they were distributed by simple randomization into two groups. Twenty students of Semarang University got swimming exercise twice a week for 12 weeks from March until May as a experimental group and twenty students of Diponegoro University who did not get swimming exercise as a control group. The first and second PFR measurements in the 12-weeks measurement period were done to all of groups. The data was described in the form of tables and figures, analyzed by Mann Whitney test, unpaired t-test, and paired t-test with a computer program.*

**Result:** *The data showed mean of PFR of the experimental group before training was  $434,2 \pm 80,81$  ml/min and after it was  $480,5 \pm 65,95$  ml/min, while PFR of the control group in the first measurement was  $448,0 \pm 47,75$  ml/min and the second measurement was  $450,0 \pm 49,12$  ml/min. The increasing of the PFR was showed in the both of experimental and control groups in the 12-weeks measurement period. The  $\Delta$  Mean of PFR in experimental group was  $41,2 \pm 18,84$  ml/min, while in control one was  $3,0 \pm 4,97$  ml/min. The statistical analysis showed that  $\Delta$  PFR in experimental group was significantly higher than in control group ( $p < 0,001$ ).*

**Conclusion:** *The increasing of PFR in the group who get swimming exercise is significantly higher than in the group without swimming exercise.*

**Kata Kunci:** *Peak Flow Rate, swimming exercise*

## **PENDAHULUAN**

Gaya hidup sebagai bagian dari kehidupan manusia, secara langsung maupun tidak langsung, memiliki andil besar dalam mempengaruhi berbagai aspek dalam kehidupan manusia. Salah satu aspek yang dipengaruhi oleh gaya hidup adalah kesehatan. Gaya hidup yang membawa dampak positif bagi kesehatan adalah kebiasaan berolahraga. Olahraga atau latihan fisik sangat penting untuk menjaga dan meningkatkan kesanggupan tubuh untuk melakukan penyesuaian terhadap beban fisik yang diberikan kepadanya sehingga menghindari kelelahan yang berlebihan.<sup>1</sup>

Latihan olahraga merupakan suatu aktifitas aerobik, yang pada umumnya meliputi sistem muskuloskeletal dan sistem kardiorespirasi, sehingga bermanfaat untuk meningkatkan dan mempertahankan kesehatan dan daya tahan paru-paru, jantung, peredaran darah, otot-otot, dan sendi-sendi. Olahraga yang baik dan teratur akan menimbulkan reaksi dari organ-organ berupa suatu proses adaptasi. Kapasitas pernafasan meningkat dua kali lipat pada saat berolahraga maksimal dibanding saat istirahat.<sup>2,3,4</sup> Konsumsi oksigen dan ventilasi paru total meningkat sekitar 20 kali, ketika seorang atlet yang terlatih melakukan olahraga dengan intensitas maksimal setelah sebelumnya istirahat.

Renang merupakan salah satu olahraga aerobik yang paling berdaya guna karena melibatkan seluruh otot utama tubuh dan sebagai hasilnya memberikan hasil keseluruhan yang lebih dibanding dengan olahraga-olahraga lain.<sup>5</sup> Renang juga merupakan olahraga yang dianjurkan pada penderita asma.<sup>6</sup> Diyakini bahwa

dengan berenang, akan didapatkan peningkatan kemampuan respirasi, terutama kemampuan ekspirasi pada penderita asma.

Berenang dapat sangat bermanfaat bagi orang usia lanjut di mana sudah terjadi penurunan kapasitas paru sebagai akibat dari penurunan fungsi paru dan penurunan ketahanan otot-otot pernafasan. Selain itu, berenang juga dapat membantu anak-anak dan orang dewasa dengan asma. Hasil identifikasi beberapa studi menunjukkan bahwa berenang dapat mengurangi keparahan asma dan *Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)*.<sup>7,8,9</sup>

Penulis merasakan perlunya dilakukan pendekatan ilmiah untuk melihat pengaruh olahraga terhadap sistem respirasi, yang salah satu parameternya dapat dilihat dari nilai Arus Puncak Ekspirasi.

Sebelumnya telah ada penelitian terhadap peningkatan nilai arus puncak ekspirasi. Namun, pengaruh olahraga renang terhadap fungsi faal paru, khususnya nilai arus puncak ekspirasi belum diteliti.

Berdasarkan uraian di atas, penulis merasa perlu untuk melakukan penelitian tentang pengaruh olahraga renang terhadap peningkatan nilai arus puncak ekspirasi individu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai perubahan nilai Arus Puncak Ekspirasi pada kelompok usia 19-22 tahun yang mendapat latihan renang selama 12 minggu. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi pada masyarakat tentang perbedaan antara nilai Arus Puncak Ekspirasi sebelum dan sesudah olahraga renang selama 12 minggu, sehingga nantinya akan menumbuhkan kesadaran masyarakat mengenai manfaat berenang sebagai salah satu upaya preventif dari kejadian *asthma attack*.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini adalah penelitian *Quasi Experimental Two Groups Parallel Pretest-Posttest Design*. Penelitian dan pengumpulan data dilaksanakan selama 12 minggu pada bulan Maret-Mei 2011 di Universitas Negeri Semarang dan Universitas Diponegoro.

Penelitian ini melibatkan 20 mahasiswa Fakultas Keolahragaan Universitas Negeri Semarang yang mendapat latihan renang selama 12 minggu, sebagai kelompok perlakuan dan 20 mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang tidak mendapat latihan renang dan latihan pernafasan lain selama 12 minggu, sebagai kelompok kontrol. Seluruh sampel adalah mahasiswa yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu : usia 19-22 tahun, tidak mengikuti olahraga renang di tempat lain, tidak mengikuti olahraga dan aktifitas fisik lain di luar renang selama penelitian berlangsung, BMI normal<sup>10</sup> (18,5-24,9), bukan atlet renang, dan tidak merokok. Sampel dieksklusikan apabila memiliki riwayat penyakit saluran pernafasan dan atau menolak berpartisipasi. Sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi tersebut, kemudian dilakukan randomisasi sederhana, sehingga terbentuk 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kemudian dilakukan pengukuran APE I dan setelah 12 minggu dilakukan pengukuran APE II. Setelah data terkumpul dilakukan pengolahan dan analisis data serta laporan penelitian.

Data yang dikumpulkan merupakan data primer yang diperoleh dari anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pengukuran dengan *Mini Wright Peak Flow Meter* (Clement Clarke International Ltd, UK). Analisis data menggunakan uji

*t*-tidak berpasangan, uji *Mann-Whitney* dan uji *t*-berpasangan. Sebelum uji *t* dilakukan, terlebih dahulu dinilai distribusi data dengan menggunakan uji *Shapiro Wilks*. Uji *Shapiro Wilks* diperlukan karena besar sampel  $< 50$  (sampel kecil).<sup>11</sup>

Uji *t*-tidak berpasangan digunakan untuk membandingkan nilai APE I antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol serta untuk membandingkan nilai APE II antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Uji *Mann-Whitney* digunakan untuk membandingkan nilai delta ( $\Delta$ ) APE antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, sedangkan uji *t*-berpasangan digunakan untuk membandingkan nilai APE I dan II pada masing-masing kelompok.

## **HASIL PENELITIAN**

Penelitian ini melibatkan 20 mahasiswa Fakultas Keolahragaan Universitas Negeri Semarang yang mendapat latihan renang selama 12 minggu dengan frekuensi latihan 2 kali setiap minggu, sebagai kelompok perlakuan dan 20 mahasiswa Universitas Diponegoro yang tidak mendapat latihan renang atau latihan pernafasan lain selama 12 minggu, sebagai kelompok kontrol. Kelompok perlakuan merupakan mahasiswa yang baru pertama kali mendapat perkuliahan renang di Fakultas Keolahragaan Universitas Negeri Semarang. Latihan renang dilakukan selama 3 bulan mulai dari awal Maret sampai dengan akhir Mei 2011, dengan frekuensi latihan 2 kali setiap minggunya.

Rerata umur subyek penelitian secara keseluruhan adalah  $19,2 \pm 0,39$  tahun, dengan umur termuda adalah 19 tahun dan tertua adalah 20 tahun. Subyek penelitian sebagian besar adalah laki-laki yaitu 28 orang (70%) dan wanita

sebanyak 12 orang (30%). Karakteristik subyek penelitian pada kedua kelompok ditampilkan pada tabel 4.

**Tabel 1.** Karakteristik Subyek Penelitian

Karakteristik	Kelompok		P
	Latihan Renang	Tanpa Latihan Renang	
<b>Umur</b> tahun;			
- rerata $\pm$ SB	19,2 $\pm$ 0,41	19,1 $\pm$ 0,37	0,7*
- median	19,00	19,00	
<b>Jenis kelamin;</b> n (%)			
- Laki-laki	14 (70,0%)	14 (70,0%)	1,0 <sup>†</sup>
- Perempuan	6 (30,0%)	6 (30,0%)	

\* Uji *Mann-Whitney*

<sup>†</sup> Uji  $\chi^2$

Persentase dihitung berdasarkan jumlah total sampel

Tabel 1 menunjukkan rerata umur kelompok yang mendapat latihan renang adalah 19,2  $\pm$  0,41 dengan median umur 19 tahun, sedangkan pada kelompok yang tidak mendapat latihan renang memiliki rerata umur 19,1  $\pm$  0,37 dengan median umur 19 tahun. Secara uji statistik, terdapat perbedaan umur antara kelompok yang mendapat latihan renang dengan kelompok yang tidak mendapat latihan renang, tetapi perbedaan tersebut adalah tidak bermakna ( $p=0,7$ ).

APE subyek penelitian pada saat pengukuran I (*baseline*) dan pengukuran II (bulan ke-3) pada kelompok yang mendapat latihan renang dan kelompok yang tidak mendapat latihan renang ditampilkan pada tabel 2.

**Tabel 2.** APE Pada Pengukuran I dan II

APE (mL/menit)	Kelompok		p
	Latihan renang Rerata ± SB	Tanpa latihan renang Rerata ± SB	
Pengukuran I ( <i>baseline</i> )	434,2 ± 80,81	448,0 ± 47,75	0,5*
Pengukuran II (bulan ke-3)	480,5 ± 65,95	450,0 ± 49,12	0,1*
Delta APE	41,2 ± 18,84	3,0 ± 4,97	< 0,001 <sup>§</sup>
<b>P</b>	< 0,001 <sup>¥</sup>	0,1 <sup>¥</sup>	

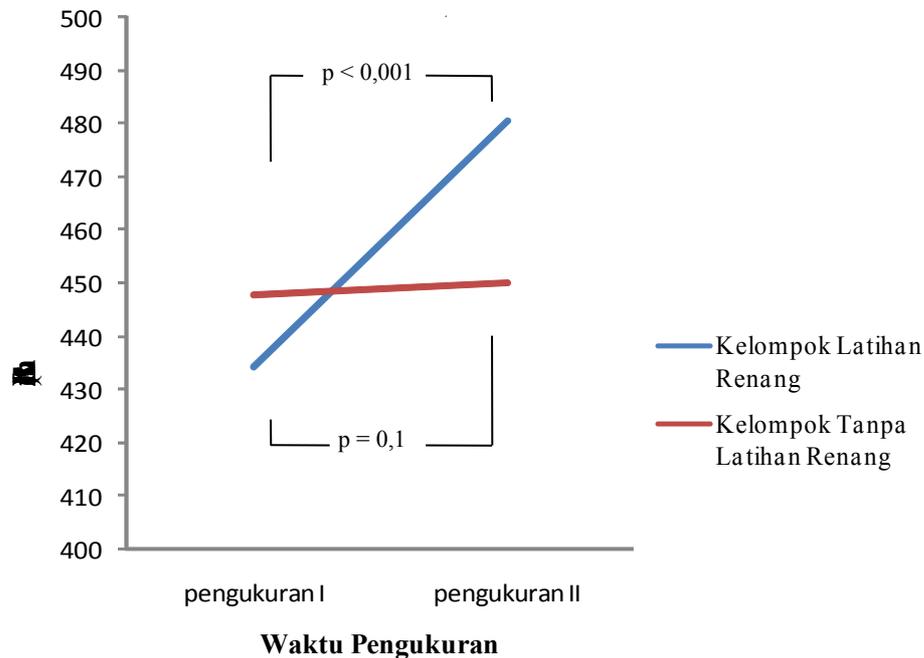
\* Uji *t-tidak berpasangan*

<sup>§</sup> Uji *Mann-Whitney*

<sup>¥</sup> Uji *t-berpasangan* : Pengukuran I vs Pengukuran II dalam kelompok yang sama

SB= simpang baku

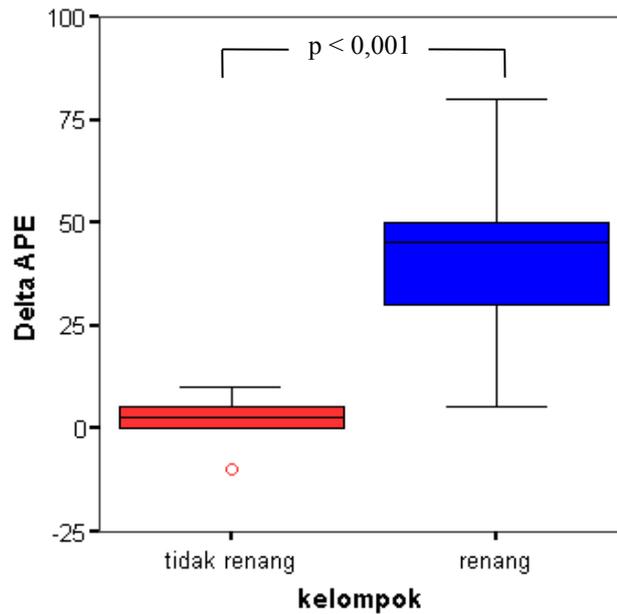
Tabel 2 menunjukkan bahwa pada saat pengukuran I (*baseline*), APE kelompok yang mendapat latihan renang lebih tinggi dibanding kelompok yang tidak mendapat latihan renang. Namun, hasil uji statistik menunjukkan perbedaan tersebut adalah tidak bermakna ( $p=0,5$ ). Pada saat pengukuran II, APE pada kelompok yang mendapat latihan renang maupun kelompok yang tidak mendapat latihan renang juga dijumpai adanya peningkatan. Peningkatan APE kelompok latihan renang, saat pengukuran II lebih tinggi dibanding kelompok tanpa latihan renang. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan peningkatan APE antara kelompok yang mendapat latihan renang dengan kelompok yang tidak mendapat latihan renang, tetapi perbedaan tersebut adalah tidak bermakna ( $p=0,1$ ). Perubahan APE saat pengukuran I (*baseline*) sampai dengan saat pengukuran II (bulan ke-3) ditampilkan pada gambar 1.



pengukuran II (bulan ke-3) pada kelompok latihan renang dan tanpa latihan renang

Pada gambar 1 tampak baik pada kelompok latihan renang maupun tanpa latihan renang dijumpai adanya peningkatan APE, yaitu  $p < 0,001$  untuk kelompok latihan renang dan  $p = 0,1$  untuk kelompok tanpa latihan renang.

Nilai delta ( $\Delta$ ) APE yaitu perubahan nilai APE setelah 3 bulan dihitung dengan APE pengukuran II – APE pengukuran I. Rerata  $\Delta$  APE pada kelompok latihan renang adalah  $41,2 \pm 18,84$  mL/menit sedangkan pada kelompok tanpa latihan renang adalah  $3,0 \pm 4,97$  mL/menit. Hasil uji statistik menunjukkan  $\Delta$  APE pada kelompok latihan renang ( $p < 0,001$ ) adalah lebih tinggi secara bermakna dibanding kelompok tanpa latihan renang ( $p = 0,1$ ). Perbandingan delta APE antara kelompok latihan renang dan kelompok tanpa latihan renang ditampilkan pada gambar 2.



**Gambar 2.** Perbandingan  $\Delta$  APE antara kelompok latihan renang (n=20) dan tanpa latihan renang (n=20)

## PEMBAHASAN

Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa latihan dengan beban dalam waktu tertentu dan latihan hatha yoga dapat meningkatkan *vital capacity*, *FEV*, *FVC*, dan *MEFR*. Peningkatan kebutuhan pernafasan saat latihan fisik tersebut menyebabkan paru mampu mengalirkan udara pernafasan dalam jumlah yang besar pula. Penelitian ini mefokuskan pada pengaruh latihan fisik renang karena renang merupakan olahraga aerobik yang memiliki nilai daya guna yang paling tinggi dibanding latihan aerobik lain dan merupakan olahraga yang cukup aman dan dapat diaplikasikan pada seluruh tingkatan usia, mulai dari anak-anak, dewasa, orang tua, maupun lanjut usia.<sup>3</sup>

Penelitian dilakukan dengan membandingkan dua kelompok yaitu kelompok yang mendapat latihan renang dan kelompok yang tidak mendapat latihan renang. Sampel penelitian dipilih dari kelompok usia dewasa muda yang memenuhi kriteria. Hasil uji statistik memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik umur dan jenis kelamin antara kelompok yang mendapat latihan renang dengan kelompok yang tidak mendapat latihan renang, tetapi perbedaan tersebut adalah tidak bermakna, sehingga tidak mempengaruhi hasil penelitian secara keseluruhan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok yang mendapat latihan renang mengalami perubahan yaitu peningkatan nilai Arus Puncak Ekspirasi (APE) lebih tinggi secara bermakna daripada kelompok yang tidak mendapat latihan renang. Hal ini membuktikan hipotesis yang menyatakan bahwa kelompok yang melakukan latihan renang secara teratur selama 12 minggu mempunyai peningkatan nilai APE lebih besar dibanding kelompok yang tidak mendapat latihan renang.

Berenang melibatkan hampir seluruh otot utama tubuh terutama otot-otot pernafasan. Orang yang melakukan latihan renang secara teratur secara tidak langsung telah berulang kali melatih otot-otot pernafasan, sehingga akan meningkatkan kemampuan dan daya tahan otot-otot pernafasan, yang selanjutnya akan berdampak pada peningkatan nilai APE.

Pada hasil penelitian ini, kelompok kontrol juga mengalami peningkatan nilai APE, pada pengukuran kedua setelah 12 minggu, walaupun secara uji statistik tidak bermakna. Hal ini mungkin disebabkan oleh faktor penambahan

umur atau perubahan akibat aktifitas fisik kelompok sampel, sehingga ikut mempengaruhi hasil pengukuran APE kedua.

Sebelumnya sudah pernah terdapat penelitian tentang pengaruh latihan fisik terhadap fungsi paru. Namun, penelitian ini difokuskan pada latihan fisik renang dan pengukuran APE mengingat hasilnya, kemudian bisa diaplikasikan untuk penerapan latihan renang pada penderita asma maupun penderita COPD ringan atau sedang. Arus Puncak Ekspirasi penting untuk evaluasi pengobatan pada penderita asma dan COPD, mengontrol serangan asma, dan perencanaan penatalaksanaan penyakit asma dan COPD pada penderita itu sendiri. Latihan renang bisa disarankan kepada orang-orang yang menderita asma ataupun pernah menderita asma pada masa anak-anak maupun orang-orang yang menderita COPD ringan atau sedang agar bisa memperbaiki fungsi pernafasannya.

Penelitian ini menggambarkan hasil yang berlaku secara umum untuk individu dengan kelompok usia dewasa muda. Oleh karena itu, mungkin perlu penelitian lebih lanjut tentang pengaruh latihan renang pada usia atau kelompok sampel yang berbeda. Seperti pada usia anak-anak, orang tua, lanjut usia, atau penelitian dengan sampel yang lebih besar, bahkan jika memungkinkan sampel bisa dipilih dari anak-anak penderita asma maupun COPD ringan atau sedang.

Kelemahan dalam penelitian ini yaitu kurangnya pengawasan terhadap beberapa sampel yang mungkin melakukan aktivitas lain seperti latihan atletik dan latihan fisik dalam rentang waktu penelitian, sehingga dapat mempengaruhi hasil pengukuran APE kedua. Namun demikian hal itu tidak mempengaruhi validitas penelitian karena olahraga dan latihan fisik tersebut tidak dilakukan secara teratur.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu kelompok yang mendapat latihan renang selama 12 minggu mengalami peningkatan nilai Arus Puncak Ekspirasi lebih tinggi secara bermakna dibanding dengan kelompok yang tidak mendapat latihan renang.

Penelitian ini dapat menjadi pertimbangan penerapan latihan renang untuk memperbaiki fungsi pernafasan pada penderita asma dan COPD ringan atau sedang. Bagi peneliti yang ingin melakukan penelitian sejenis perlu meneliti lebih lanjut tentang pengaruh latihan renang dalam berbagai rentang usia. Selain itu bisa juga meneliti latihan lain, baik latihan fisik ataupun latihan *nonfisik* yang bisa mempengaruhi APE.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penulis juga berterima kasih pada dr.Hardian selaku pembimbing penelitian, mahasiswa Fakultas Keolahragaan Universitas Negeri Semarang dan mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah bersedia menjadi subyek penelitian ini, serta pada keluarga dan teman-teman yang telah memberikan doa dan motivasi, sehingga penelitian ini dapat penulis selesaikan dengan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Straus RH. Sport medicine. Philadelphia: WB Saunders; 1984. p. 457-67.
2. Guyton AC, Hall JE. Textbook of medical physiology. Edisi 11. 2006. p. 471-80.
3. Tortora GJ, Derrickson B. Principles of anatomy and physiology. Edisi 11. New Jersey: John Wiley & Sons; 2006. p. 863-73.
4. Silbernagl S, Despopoulos A. Color atlas of physiology. Edisi 6. New York: Thieme; 2008. p. 106-20.
5. Kuntaraf KL, Jonathan K. Olahraga sumber kesehatan. Indonesia: Indonesia Publishing House; 1992. p. 31-182.
6. Ellis, Robert. Asthma and the competitive swimmer. Amateur Swimming Association; 2001.
7. Ray AD, Pendergast DR, Lundgren CE. Respiratory muscle training improves swimming endurance at depth. Respiratory muscle training improves performance at depth 2008 June 2;35(3):185-96.
8. Rahardjani B. Pemeriksaan faal olahragawan renang dengan menggunakan ergometer sepeda. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro; 1992.
9. Raea S, White P. Swimming pool-based exercise as pulmonary rehabilitation for COPD patients in primary care: feasibility and acceptability. General practice airways group [serial on the Internet]. 2009 [cited 2010 October 8]; 18(2). Available from: [http:// www.thepcrj.org/journ/vol18/18\\_2\\_90\\_94.pdf](http://www.thepcrj.org/journ/vol18/18_2_90_94.pdf)
10. Nyoman ID, Bakri B, Fajar I. Penilaian status gizi. Jakarta: EGC; 2002.
11. Sastroasmoro S, Sofyan I. Dasar-dasar metodologi penelitian klinis. Edisi 3. Jakarta: Sagung Seto; 2008.