

# EFEKTIFITAS POSISI CONDONG KE DEPAN DAN PURSED LIPS BREATHING (PLB) TERHADAP PENINGKATAN SATURASI OKSIGEN PASIEN PENYAKIT PARU OBSTRUKTIF KRONIK

## *Effectiveness of Position Thrust Forward and Pursed Lips Breathing (PLB) Oxygen Saturation The Improvement of Patients Chronic Obstructive Pulmonary Disease*

Suci Khasanah<sup>1\*</sup>, Madyo Maryoto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>STIKES Harapan Bangsa Purwokerto

Jl. Raden Patah No 100 Ledug Purwokerto (0281) 6843493

\*Alamat Korespondensi: [suci\\_medika90@yahoo.co.id](mailto:suci_medika90@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

Hasil riset menunjukkan posisi CKD dan PLB dapat membantu meningkatkan kondisi pernafasan pasien PPOK. Saturasi oksigen ( $\text{SaO}_2$ ) merupakan salah satu parameter untuk menilai kondisi pernafasan. Tujuan penelitian adalah mengetahui efektifitas posisi CKD dan PLB terhadap peningkatan  $\text{SaO}_2$  pasien PPOK. Metode Penelitian: eksperimen *randomized control trial pre post test with control group*. Sampel 25 pasien, dengan *random sampling*. Terdapat tiga kelompok: intervensi/ klp 1 (diposisikan CKD dan PLB), kontrol 1/ klp 2 (diposisikan semi *fowler* dan *natural breathing*) dan kontrol 2/ klp 3 (diposisikan CKD dan *natural breathing*), masing-masing tindakan dilakukan selama 3 hari. Hasil: ada perbedaan  $\text{SaO}_2$  pada klp 1,  $p$  (0,000), hasil *post hoc*  $\text{SaO}_2$  hari ke-1 vs hari ke-2  $p= 0,170$ ; hari ke-1 vs hari ke-3  $p= 0,003$ ; hari ke-2 vs hari ke-3  $p= 0,004$ . Tidak ada perbedaan  $\text{SaO}_2$  pada klp 2,  $p$  (0,479). Ada perbedaan  $\text{SaO}_2$  pada klp 3,  $p$  (0,000) dan hasil *post hoc*  $\text{SaO}_2$  hari ke-1 vs hari ke-2  $p= 0,01$ ; hari ke-1 vs hari ke-3  $p= 0,007$ ; hari ke-2 vs hari ke-3  $p= 0,015$ . Tidak ada perbedaan  $\text{SaO}_2$  antar kelompok pada hari ke-1,  $p$  (0,084)  $> \alpha$  (0,05). Hari kedua dan ketiga tidak ada perbedaan  $\text{SaO}_2$  antara klp 1 dengan klp 3 ( $p= 0,089$  & 0,156) tetapi ada perbedaan  $\text{SaO}_2$  antara klp 1 dengan klp 2 ( $p= 0,033$  & 0,003) dan antara klp 2 dengan klp 3 ( $p= 0,006$  & 0,002). Kesimpulan: Posisi CKD dan PLB lebih efektif meningkatkan  $\text{SaO}_2$ .

**Kata Kunci:**  $\text{SaO}_2$ , PPOK, PLB, posisi CKD

### ABSTARCT

*The results show the position of tripod/ for ward position and PLB can help improve respiratory conditions of COPD patients. Oxygen saturation ( $\text{SaO}_2$ ) is one of the parameters to assess respiratory conditions. The research objective was to determine the effectiveness of the position of and PLB to the increase of  $\text{SaO}_2$  in COPD patients. Methods: experimental randomized control trial of pre post-test with control group. Sample of 25 patients, with random sampling. There were three groups: intervention/group 1 (positioned as tripod position and PLB), control 1/group 2 (positioned as semi-fowler and natural breathing) and control 2 / klp 3 (positioned as tripod position and natural breathing), each action was performed for 3 days . Results: There was a difference in  $\text{SaO}_2$  in klp 1,  $p$  (0.000), the results of the post hoc  $\text{SaO}_2$  day 1 vs. day 2  $p= 0.170$ ; day 1 vs. day 3  $p= 0.003$ ; day 2 vs. day 3  $p= 0.004$ . There was no a difference in  $\text{SaO}_2$  in klp 2,  $p$  (0.479). There was a difference in  $\text{SaO}_2$  in klp 3,  $p$  (0,000) and the results of post hoc  $\text{SaO}_2$  day 1 vs. day 2  $p= 0.01$ ; day 1 vs. day 3  $p= 0.007$ ; day 2 vs. day 3  $p= 0.015$ . No differences between groups  $\text{SaO}_2$  on day 1,  $p$  (0.084)  $> \alpha$  (0.05). The second and third day showed there were no any differences between klp  $\text{SaO}_2$  1 with klp 3 ( $p= 0.089$  & 0.156) but no difference in  $\text{SaO}_2$  between klp 1 with klp 2 ( $p= 0.033$  and 0.003) and between klp 2 with klp 3 ( $p= 0.006$  & 0.002). Conclusion: The position of tripod position and PLB more effectively increase  $\text{SaO}_2$ .*

**Keywords:**  $\text{SaO}_2$ , COPD, PLB, tripod position

## PENDAHULUAN

Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) merupakan salah satu dari kelompok penyakit tidak menular yang telah menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Kejadian PPOK akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah perokok, polusi udara dari industri dan asap kendaraan yang menjadi faktor risiko penyakit tersebut.

*World Health Organisation* (WHO) memperkirakan bahwa pada tahun 2020 prevalensi PPOK akan terus meningkat dari peringkat ke-6 menjadi peringkat ke-3 di dunia dan dari peringkat ke-6 menjadi peringkat ke-3 penyebab kematian tersering di dunia (Depkes RI, 2008). Menurut WHO pada tahun 2010 PPOK adalah masalah kesehatan utama yang menjadi penyebab kematian no 4 di Indonesia (PDPI, 2006).

Sesak nafas atau *dyspnoea* merupakan gejala yang umum dijumpai pada penderita PPOK (Ambrosino & Serradori, 2006). Penyebab sesak nafas tersebut bukan hanya karena obstruksi pada bronkus atau bronkhospasme saja tapi lebih disebabkan karena adanya hiperinflansi. Keadaan tersebut berdampak kepada menurunnya saturasi oksigen ( $\text{SaO}_2$ ).

Serangkaian penelitian tentang PLB yang telah dilakukan, seperti dilakukan oleh Bianchi

(2004), Ambrosino dan Serradori (2006), Ramos et al (2009), dan Kim, et al (2012) menunjukkan bahwa PLB dapat meningkatkan kondisi pernafasan pasien PPOK, yaitu meningkatkan  $\text{SaO}_2$ . Tindakan keperawatan lain yang dapat dilakukan untuk membantu meningkatkan kondisi pernafasan pasien PPOK adalah memposisikan pasien. Posisi condong ke depan meningkatkan tekanan *intraabdominal* dan menurunkan penekanan diafragma kebagian rongga abdomen selama inspirasi (Bhatt, et al, 2009). Pada penelitian yang dilakukan oleh Kim, et al (2012) posisi condong ke depan (CKD) dapat membantu meningkatkan kondisi pernafasan.

Hasil penelitian Khasanah (2013), menunjukkan posisi CKD dan PLB yang dilakukan secara bersama-sama dan hanya dilakukan satu kali tindakan didapatkan hasil bahwa tindakan tersebut efektif untuk meningkatkan  $\text{SaO}_2$ . Praduga peneliti bila tindakan tersebut dilakukan lebih dari satu kali dan dilakukan secara kontinyu tentunya akan berdampak kepada  $\text{SaO}_2$  yang lebih baik lagi. Oleh karena itu berdasarkan uraian tersebut di atas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas posisi CKD dan PLB yang dilakukan bersama-sama selama 3 hari terhadap peningkatan  $\text{SaO}_2$  pasien PPOK.

## METODE PENELITIAN

Desain penelitian adalah *randomized control trial pre post test with control group*. Populasi pada penelitian ini adalah para pasien PPOK yang dirawat di rumah sakit Margono Soekarjo dan sekitarnya. Teknik sampling menggunakan *simple random sampling*. Besar sampel yang diteliti adalah 25 responden, terdiri dari 9 pasien PPOK sebagai kelompok intervensi/ klp 1, 8 pasien PPOK sebagai kelompok kontrol 2/ klp 2 dan 8 pasien PPOK sebagai kelompok kontrol 2/ klp 3. Kriteria sampel meliputi: bersedia menjadi responden, kemampuan inspirasi maksimal kurang sama dengan 1000 ml, SaO<sub>2</sub> kurang sama dengan 95%, pasien yang mengeluh sesak nafas dan mendapatkan terapi *bronchodilator*.

Alat yang digunakan adalah puls oxymeter. Peneliti melakukan manipulasi tindakan, sementara untuk pengukuran SaO<sub>2</sub> dilakukan oleh asisten peneliti. Kelompok intervensi/ klp 1 diberikan posisi CKD dan PLB yang dilakukan secara bersama-sama selama 3 hari berturut-turut, dimana setiap kali dilakukan tindakan tersebut pasien diberi kesempatan untuk beristirahat setiap 5 menit sebanyak 3 kali. Kelompok kontrol 1/ klp 2 diberikan posisi semi fowler dan *natural*

*breathing* dan kelompok kontrol 2/ klp 3 diberikan posisi CKD dan *natural breathing*.

Analisis data menggunakan analisis deskriptif dan inferensial. Analisis inferensial yang digunakan untuk mengetahui perbedaan SaO<sub>2</sub> pada tiap kelompok menggunakan uji lebih 2 sampel berpasangan/ *repeated ANOVA* bila data terdistribusi normal dan uji *friedman* bila data tidak terdistribusi normal. Analisis inferensial yang digunakan untuk mengetahui perbedaan SaO<sub>2</sub> pada antar kelompok menggunakan uji lebih 2 sampel tidak berpasangan/ *one way ANOVA* bila data terdistribusi normal dan uji *Kruskall Wallis* bila data tidak terdistribusi norma.

## HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian tentang Perbedaan SaO<sub>2</sub> pada kelompok terdapat pada table 1, 2 dan 3 berikut ini:

Tabel 1  
Perbedaan SaO<sub>2</sub> Pada Tiap Kelompok

| SaO <sub>2</sub> | Klp 1       |       | Klp 2                  |       | Klp 3                  |       |
|------------------|-------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|
|                  | Rerata ± SD | p     | Median (nilai min-max) | p     | Median (nilai min-max) | p     |
| Pre              | 85,4± 4,06  | 0,000 | 89 (84-91)             | 0,479 | 86 (84-87)             | 0,000 |
| Hari ke-1        | 89,8 ± 3,19 |       | 89 (87-91)             |       | 91 (87-91)             |       |
| Hari ke-2        | 91,7 ± 2,96 |       | 89 (80-91)             |       | 91 (90-91)             |       |
| Hari ke-3        | 93,9 ± 2,98 |       | 89 (84-91)             |       | 91 (90-95)             |       |

Tabel 1 memberikan informasi informasi pada kelompok 1, yaitu kelompok yang diberikan posisi CKD dan PLB dari hari pertama sampai dengan hari ketiga terjadi peningkatan nilai rerata, dengan nilai  $p < \alpha$  menunjukkan bahwa ada perbedaan SaO<sub>2</sub> dari hari pertama sampai hari ketiga bermakna secara statistik. Sementara pada kelompok 2, yaitu kelompok pasien PPOK yang diposisikan semi fowler dan natural breathing nilai median hari pertama sampai hari ketiga adalah sama, dengan nilai  $p > \alpha$  menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan SaO<sub>2</sub> dari hari pertama sampai hari ketiga bermakna secara statistik. Pada kelompok 3, yaitu kelompok yang diposisikan CKD dan natural breathing nilai median cenderung sama tetapi nilai maksimal cenderung mengalami kenaikan, dengan nilai  $p < \alpha$  menunjukkan bahwa ada perbedaan SaO<sub>2</sub> dari hari pertama sampai hari ketiga bermakna secara statistik.

Tabel 2  
Hasil Uji *Post Hoc* Pada Kelompok 1 dan Kelompok 3

| SaO <sub>2</sub>       | Klp 1   |          | Klp 3   |          |
|------------------------|---------|----------|---------|----------|
|                        | Nilai p | $\alpha$ | Nilai p | $\alpha$ |
| Pre vs Hari ke-1       | 0,000   | 0,05     | 0,007   | 0,05     |
| Pre vs Hari ke-2       | 0,000   |          | 0,008   |          |
| Pre vs Hari ke-3       | 0,000   |          | 0,008   |          |
| Hari ke-1 vs hari ke-2 | 0,170   |          | 0,01    |          |
| Hari ke-1 vs hari ke-3 | 0,003   |          | 0,007   |          |
| Hari ke-2 vs hari ke-3 | 0,004   |          | 0,015   |          |

Tabel 2 memberikan informasi hasil uji *post hoc* pada kelompok 1 menunjukkan bahwa ada perbedaan SaO<sub>2</sub> antara hari pertama dengan hari kedua, dan hari kedua dengan hari ketiga bermakna secara statistik, dengan nilai  $p < \alpha$ . Sementara pada kelompok 1 nilai SaO<sub>2</sub> antara hari pertama dengan hari kedua menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna secara statistik, dengan nilai  $p > \alpha$ . Hasil uji *post hoc* pada kelompok 3 menunjukkan bahwa ada perbedaan SaO<sub>2</sub> antara hari pertama dengan hari kedua, dan hari kedua dengan hari ketiga serta antara hari kedua dengan hari ketiga bermakna secara statistik, dengan nilai  $p < \alpha$ .

Tabel 3  
Perbedaan SaO<sub>2</sub> Antar Kelompok

| SaO <sub>2</sub>                | Pre                           |       | Hari Pertama                  |       | Hari kedua                    |       | Hari Ketiga                   |       |
|---------------------------------|-------------------------------|-------|-------------------------------|-------|-------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
|                                 | Median<br>(nilai min-<br>max) | p     | Median<br>(nilai min-<br>max) | p     | Median<br>(nilai min-<br>max) | p     | Median<br>(nilai min-<br>max) | p     |
| SaO <sub>2</sub> klp intervensi | 86 (80-91)                    | 0,042 | 91 (84-94)                    | 0,084 | 92 (86-95)                    | 0,013 | 94 (89-98)                    | 0,002 |
| SaO <sub>2</sub> klp kontrol 1  | 89 (84-91)                    |       | 89 (87-91)                    |       | 89 (80-91)                    |       | 89 (84-91)                    |       |
| SaO <sub>2</sub> klp kontrol 2  | 86 (84-87)                    |       | 91 (87-91)                    |       | 91 (90-91)                    |       | 91 (90-95)                    |       |

Tabel 3 memberikan informasi bahwa pada hari pertama tidak ada perbedaan bermakna secara statistik nilai SaO<sub>2</sub> antar kelompok, dengan nilai  $p > \alpha$ . Pada hari kedua dan hari ketiga menunjukkan ada perbedaan bermakna secara statistik nilai SaO<sub>2</sub> antar kelompok, dengan nilai  $p < \alpha$ . Dengan demikian dapat disimpulkan perbedaan SaO<sub>2</sub> antar kelompok terjadi pada hari kedua.

Tabel 4  
Hasil Post Hoc Hari Kedua dan Hari Ketiga

| SaO <sub>2</sub> | Hari Kedua<br>p | Hari Ketiga<br>p |
|------------------|-----------------|------------------|
| Klp 1 vs klp 2   | 0,033           | 0,003            |
| Klp 1 vs klp 3   | 0,089           | 0,156            |
| Klp 2 vs klp 3   | 0,006           | 0,002            |

Tabel 4 memberikan informasi hasil uji *post hoc* baik pada hari kedua maupun pada hari ketiga menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna secara statistik nilai SaO<sub>2</sub> antara kelompok 1 dengan kelompok 2 dan antara kelompok 2 dengan kelompok 3, dengan masing-masing nilai  $p < \alpha$ , tetapi tidak ada perbedaan bermakna secara statistik nilai

SaO<sub>2</sub> antara kelompok 1 dengan kelompok 3, dengan masing-masing nilai  $p > \alpha$ .

Posisi CKD dan PLB yang dilakukan bersama-sama dengan lama waktu setiap latihan 5 menit sebanyak 3 kali dengan durasi istirahat 5 menit yang dilakukan selama tiga hari, berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwatindakan tersebut efektif untuk meningkatkan SaO<sub>2</sub> pada pasien PPOK. Posisi CKD dan *natural breathing* berdasarkan hasil penelitian ini juga dapat disimpulkan bahwa tindakan tersebut efektif untuk meningkatkan SaO<sub>2</sub> pada pasien PPOK. Namun berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tindakan posisi CKD dan PLB lebih efektif dari pada hanya meposisi CKD dan *natural breathing*.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Filibeck (2005) yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan dalam ukuran fungsi paru (VE, FVC, FEV1) dan frekuensi RR, denyut jantung serta SaO<sub>2</sub> pada posisi

duduk merosot/ semi fowler dan duduk tegak pada pasien PPOK. Penelitian Fillibeck (2005) posisi yang diamati adalah posisi duduk dan semi fowler. Pada posisi semi fowler berdasarkan telaah terhadap konsep dan teori sebagaimana telah disampaikan Sherwood (2001) tentang *bulkflow* aliran udara dari dan ke paru, maka pada posisi tersebut dapat diprediksi inspirasi dan ekspirasi kurang adekuat. Demikian pula pada posisi duduk tegak.

Pada posisi duduk tegak peningkatan kerja otot diafragma dan otot interkosta eksterna tidak ada karena posisi otot tersebut tegak lurus dengan gaya gravitasi bumi, sementara pada posisi semi fowler terdapat gaya gravitasi bumi yang berkerja namun kerjanya berlawanan dengan kerja otot utama inspirasi. Begitu juga dengan otot ekspirasi pada posisi duduk tegak, peningkatan kerja pada otot tersebut tidak ada. Kondisi seperti ini pada pasien PPOK yang mengalami obstruktif menurut peneliti kurang dapat membantu meningkatkan inspirasi dan ekspirasi, sehingga pada akhirnya kedua posisi tersebut kurang efektif untuk meningkatkan  $SaO_2$ .

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Bhatt et al (2009) yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan tidal volume (TV) dan RR, *rasio Forced Expiratory Volume to Forced Vital Capacity* (FEV/FVC), *maximum*

*inspiratory pressure* (MIP), *maximal expiratory pressure* (MEP), pergerakan diafragma selama *tidal breathing* atau *forced breathing* pada posisi duduk atau supinasi, atau posisi CKD dengan tangan disupport pada lutut (*tripod position*) pada pasien dengan PPOK.

Perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian Bhatt et al (2009), kemungkinan dapat disebabkan oleh derajat pasien PPOK. Pada penelitian Bhatt et al (2009) derajat PPOK pada respondenya tidak dijelaskan begitu juga pada penelitian ini derajat PPOK teridentifikasi berdasarkan kemampuan untuk inspirasi kurang dari 1000 ml. Berat ringannya derajat PPOK tentunya akan berpengaruh terhadap kondisi pernafasan pasien PPOK, mengingat penyakit ini adalah suatu penyakit paru obstruktif kronik yang bersifat progresif dan irreversibel. Alasan ini diperkuat oleh teori yang disampaikan GOLD (2006) yang menyatakan bahwa kondisi pernafasan pasien PPOK dapat dilihat dari berat ringannya derajat PPOK.

Posisi CKD akan meningkatkan otot diafragma dan otot interkosta eksternal pada posisi kurang lebih 45 derajat. Otot diafragma merupakan otot utama inspirasi dan otot interkosta eksternal juga merupakan otot inspirasi. Otot diafragma yang berada pada posisi 45 derajat menyebabkan gaya gravitasi

bumi bekerja cukup adekuat pada otot utama inspirasi tersebut dibandingkan posisi duduk atau setengah duduk. Gaya grafitasi bumi yang bekerja pada otot diafragma memudahkan otot tersebut berkontraksi bergerak ke bawah memperbesar volume rongga toraks dengan menambah panjang vertikalnya. Begitu juga dengan otot interkosta eksternal, gaya grafitasi bumi yang bekerja pada otot tersebut mempermudah iga terangkat keluar sehingga semakin memperbesar rongga toraks dalam dimensi anteroposterior.

Rongga toraks yang membesar menyebabkan tekanan di dalam rongga toraks mengembang dan memaksa paru untuk mengembang, dengan demikian tekanan intraalveolus akan menurun. Penurunan tekanan intraalveolus lebih rendah dari tekanan atmosfer menyebabkan udara mengalir masuk ke dalam pleura.

Proses tersebut menunjukan bahwa dengan posisi CKD mempermudah pasien PPOK yang mengalami obstruktif jalan nafas melakukan inspirasi tanpa banyak mengeluarkan energi. Proses inspirasi dengan menggunakan energi yang sedikit dapat mengurangi kelelahan pasien saat bernafas dan juga meminimalkan penggunaan oksigen.

Peningkatan kontraksi pada otot diafragma dan otot interkosta eksternal saat proses inspirasi juga meningkatkan kontraksi

otot intraabdomen saat otot-otot inspirasi tersebut melemas. Otot intraabdomen merupakan otot utama ekspirasi.

Peningkatan kontraksi otot intraabdomen akan meningkatkan tekanan intrabdomen. Peningkatan tekanan intrabdomen akan mendorong diafragma ke atas semakin terangkat ke rongga toraks sehingga semakin memperkecil ukuran rongga toraks. Otot ekspirasi yang lain yaitu otot interkosta internal dengan diposisikan CKD menepatkan otot tersebut pada sudut sekitar 45 derajat, yang memungkinkan gaya grafitasi bekerja lebih optimal. Gaya grafitasi bumi tersebut akan membantu menarik otot interkosta interna ke bawah sehingga ukuran rongga toraks semakin kecil.

Ukuran rongga toraks yang semakin kecil membuat tekanan intraalveolus semakin meningkat. Peningkatan tekanan intraalveolus yang melebihi tekanan atmosfer menyebabkan udara mengalir keluar dari paru. Proses ventilasi yang meningkat pada pasien PPOK yang diposisikan CKD akan meningkatkan pengeluaran CO<sub>2</sub> dan meningkatkan asupan oksigen ke dalam intraalveolus.

Peningkatan proses ventilasi pada pasien yang diposisikan CKD didasarkan pada teori yang disampaikan oleh Sherwood (2001) bahwa *bulkflow* udara ke dalam dan keluar paru terjadi karena perubahan siklus tekanan

intraalveolus yang secara tidak langsung ditimbulkan oleh aktifitas otot-otot pernafasan. Hal senada disampaikan oleh Gorman (2002); Kleinman (2002) dalam Gosselink (2003), bahwa pada pasien PPOK, pergerakan diafragma dan kontribusinya terhadap volume tidal seperti orang yang beristirahat. Diafragma dapat diperpanjang dengan meningkatkan tekanan perut selama ekspirasi aktif atau dengan mengadopsi posisi tubuh CKD.

Hal ini juga senada dengan penelitian Willeput dan Sergysels (1991, dalam Landers et al., 2006) yang menunjukkan adanya peningkatan tingkat ekspirasi akhir dan ekspirasi yang aktif pada posisi CKD dari pada duduk bersandar. Hal senada juga didapatkan melalui penelitian Landers et al (2006) bahwa posisi condong kedepan dengan menempatkan kepala dan leher pada posisi yang sejajar atau selaras dapat mengurangi obstruksi jalan nafas dan membantu meningkatkan fungsi paru.

Pendapat peneliti juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kim, et al (2012). Hasil penelitian Kim, et al (2012) menunjukkan bahwa aktifitas otot SM dan SCM meningkat secara signifikan pada posisi CKD dengan lengan disangga pada paha ataupun lengan disangga kepala dibandingkan posisi netral.

PLB adalah suatu latihan bernafas yang

terdiri dari dua mekanisme yaitu inspirasi secara kuat dan dalam serta ekspirasi aktif dan panjang. Proses ekspirasi secara normal merupakan proses mengeluarkan nafas tanpa menggunakan energi. Bernafas PLB melibatkan proses ekspirasi secara paksa.

Ekspirasi secara paksa tentunya akan meningkatkan kekuatan kontraksi otot intraabdomen sehingga tekanan intraabdomen pun meningkat melebihi pada saat ekspirasi pasif.

Tekanan intrabdomen yang meningkat lebih kuat lagi tentunya akan meningkatkan pula pergerakan diafragma ke atas membuat rongga torak semakin mengecil. Rongga toraks yang semakin mengecil ini menyebabkan tekanan intraalveolus semakin meningkat sehingga melebihi tekanan udara atmosfer. Kondisi tersebut akan menyebabkan udara mengalir keluar dari paru ke atmosfer. Ekspirasi yang dipaksa pada bernafas PLB juga akan menyebabkan obstruksi jalan nafas dihilangkan sehingga resistensi pernafasan menurun. Penurunan resistensi pernafasan akan memperlancar udara yang dihembuskan dan atau dihirup.

Bernafas PLB selain ekspirasi dipaksa juga diperpanjang. Upaya memperpanjang ekspirasi akan mencegah udara dihembuskan secara spontan yang dapat berakibat paru kolap atau runtuh, dengan demikian dengan



bernafas PLB membantu mengeluarkan udara yang terperangkap pada pasien PPOK sehingga CO<sub>2</sub> di paru dapat dikeluarkan.

Pengeluaran CO<sub>2</sub> dari paru memberikan peluang kepada O<sub>2</sub> untuk mengisi ruang alveolus lebih banyak lagi. Apalagi pada bernafas PLB juga ada mekanisme inspirasi yang kuat dan dalam, maka mekanisme ini akan membantu meningkatkan asupan O<sub>2</sub> ke alveolus.

Tingginya tekanan O<sub>2</sub> di alveolus dibandingkan dengan tekanan O<sub>2</sub> di kapiler paru dan rendahnya tekanan CO<sub>2</sub> di alveolus dibandingkan dengan tingginya tekanan CO<sub>2</sub> di kapiler paru menyebabkan meningkatnya gradien tekanan gas-gas tersebut di antara kedua sisi. Perbedaan gradient tekanan O<sub>2</sub> yang tinggi meningkatkan pertukaran gas, yaitu difusi O<sub>2</sub> dari alveolus ke kapiler paru. Perbedaan tekanan CO<sub>2</sub> yang tinggi juga meningkatkan pertukaran gas, yaitu difusi CO<sub>2</sub> dari kapiler paru ke alveolus untuk selanjutnya dikeluarkan ke atmosfer.

Logikanya posisi CKD saja dapat meningkatkan inspirasi dan ekspirasi maka dengan posisi CKD dan bernafas PLB pada pasien dengan PPOK kerja inspirasi dan ekspirasi akan lebih optimal lagi, beban otot inspirasi berkurang, sehingga udara terperangkap/ hiperinflasi menurun, kapasitas residu juga menurun dan pertukaran gas pun

meningkat.

Peningkatan pertukaran gas pada pasien yang melakukan posisi CKD dan PLB maka oksigen yang berpindah ke kapiler paru pun akan meningkat dan CO<sub>2</sub> yang dikeluarkan ke alveolus pun akan meningkat. Peningkatan jumlah oksigen yang berpindah ke kapiler paru akan meningkatkan jumlah oksigen yang terikat oleh Hb.

SaO<sub>2</sub> adalah adalah rasio kadar hemoglobin oksigen/ hemoglobin teroksigenasi (HbO<sub>2</sub>) dengan hemoglobin dalam darah (total kadar HbO<sub>2</sub> dan hemoglobin terdeoksigenasi), dengan demikian SaO<sub>2</sub> pun akan meningkat. Sebagaimana disampaikan oleh Sherwood (2001) bahwa peningkatan PaO<sub>2</sub> akan meningkatkan afinitas Hb terhadap oksigen dan penurunan jumlah CO<sub>2</sub> juga akan meningkatkan afinitas Hb terhadap oksigen dan sebaliknya.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ramos et al (2009) yang menunjukkan bahwa bahwa PLB secara signifikan dapat menurunkan sesak nafas dan heart rate serta meningkatkan saturasi oksigen pada pasien dengan PPOK.

Penjelasan mekanisme bernafas PLB ini didasarkan pada prinsip pertukaran gas dan resistensi pernafasan sebagaimana disampaikan oleh Sherwood (2001).

Penjelasan mekanisme PLB juga didukung oleh teori yang disampaikan oleh Ong (2012) bahwa dengan *breathing exercise* PLB menyebabkan otot inspirasi bekerja lebih optimal sehingga beban terhadap otot inspirasi pun berkurang.

Pendapat ini sejalan dengan penelitian Alfani dan Harry (2011) bahwa PLB yang dilakukan sebanyak 4 kali dalam sehari sebelum makan dan sebelum tidur selama 30 menit dan dilakukan secara teratur maka setelah 3 minggu didapatkan hasil SaO<sub>2</sub> secara signifikan meningkat, PaCO<sub>2</sub> menurun dan frekuensi bernafas secara signifikan menurun.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa

1. Posisi CKD dan PLB yang dilakukan bersama-sama dengan lama waktu setiap latihan 5 menit sebanyak 3 kali dengan durasi istirahat 5 menit yang dilakukan selama tiga hari efektif untuk meningkatkan SaO<sub>2</sub> pada pasien PPOK.
2. Posisi CKD dan PLB yang dilakukan selama tiga hari lebih efektif untuk meningkatkan SaO<sub>2</sub> dari pada posisi CKD dan *natural breathing*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih terutama kepada Direktorat Penelitian dan

Pengabdian Masyarakat Dikti yang telah mendanai penelitian ini. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada pihak STIKES Harapan Bangsa Purwokerto terutama Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat yang telah memfasilitasi jalannya penelitian ini sehingga dapat selesai tepat pada waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A., Yunus, F., Wiyono, W.H., & Ratnawati, A. 2009. Manfaat Rehabilitasi Paru dalam Meningkatkan atau Mempertahankan Kapasitas Fungsional dan Kualitas Hidup Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik di RSUP Persahabatan. *Jurnal Respirologi Indonesia*. V.29.N.2
- Ambrosino, N. & Serradori, M. 2006. *Comprehensive Treatment of Dyspnoea in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients*. University Hospital of Pisa: Long Termhealth Care
- Ambrosino, N., Giorgio, M.D., & Paco, A.D. 2006. Strategies to improve breathlessness and exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Elsevier Respiratory Medicine*. 2:2-8. diakses 19 Agustus 2012 dari doi:10.1016/j.rmedu.2006.06.002
- Anwar, D., Chan, Y., & Basyar, M. 2012. Hubungan Derajat Sesak Napas Penderita Penyakit Paru Obstruktif Kronik Menurut Kuesioner *Modified Medical Research Council Scale* dengan Derajat Penyakit Paru Obstruktif Kronik. *J Respir Indo*. 2012; 32:200-7

- Avanji, F.S.I. & Hajbaghery, M.A. 2011. Effects of Pursed Lip Breathing on Ventilation and Activities of Daily Living in Patients with COPD. *WebmedCentral Rehabilitation*.2(4):WMC001904. diakses 27 April 2012 dari [http://www.webmedcentral.com/article\\_view/1904](http://www.webmedcentral.com/article_view/1904)
- Barnes, P.J., Drazen, J.M., Rennard, S.I., & Thomson, N. 2009. *Asma and COPD: Basic Mechanisms and Clinical Management*, 2<sup>nd</sup> Ed. USA: Elsevier
- Barnett, M. 2006. *Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Primary Care*. Chichester · New York · Brisbane · Toronto · Singapore: John Wiley & Sons, Ltd
- Beauchamp, M.K., O'Hoski, S., BSc, Goldstein, R.S., & Brooks, D. 2010. Effect of Pulmonary Rehabilitation on Balance in Persons With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Arch Phys Med Rehabil*. Vol 91
- Bentsen, S.B., Rustøen, T., & Miaskowski, C. 2012. Differences in subjective and objective respiratory parameters in patients with chronic obstructive pulmonary disease with and without pain. *International Journal of COPD* .7:137–143. Diakses 5 Mei 2013 dari <http://dx.doi.org/10.2147/COPD.S28994>
- Bhatt, S.P., Guleria, R., Luqman-Arafath, T.K., Gupta, A.K., Mohan, A., Nanda, S., & Stoltzfus, J.C. 2009. Effect of tripod position on objective parameters of respiratory function in stable chronic obstructive pulmonary disease. *Indian J Chest Dis Allied Sci*. 51:83–85
- Bianchi, R. et al. 2007. Patterns of chest wall kinematics during volitional pursed-lip breathing in COPD at rest. *Elsevier Respiratory Medicine*. 2012. 0954-6111/s. diakses 19 Agustus 2012 dari doi:10.1016/j.rmed.2007.01.021
- Bianchi, R., et al. 2004. Chest Wall Kinematics and Breathlessness During Pursed-Lip Breathing in Patients With COPD. *Chest Journal*. 125;459-465 diakses 1 Mei 2012 dari <http://chestjournal.chestpubs.org/content/125/2/459.full.html>
- Bianchi, R., et al. 2004. During Pursed-Lip Breathing in Patients With Chest Wall Kinematics and Breathlessness COPD. *Chest Journal*.125;459-465. diakses 1 Mei 2012 dari <http://chestjournal.chestpubs.org/content/125/2/459.full.html>
- Booth, S., & Dudgeon, D. 2006. *Dyspnoea in Advanced Disease: A Guide to Clinical Management*. USA: Oxford University Press
- Burns, N., & Grove, S.K. 2008. *The Practice of Nursing Research - Text and E-Book Package: Appraisal, Synthesis, and Generation of Evidence*, 6<sup>th</sup> ed. USA: Elsevier Science Health Science Division
- Ong, C. K. 2012. *Chronic Obstructive Pulmonary Disease – Current Concepts and Practice*. Croatia: In Tech
- Collins, E.G. et al. 2008. Can Ventilation–Feedback Training Augment Exercise Tolerance in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease?. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*,.Vol. 177, No. 8 (2008), pp. 844-852. diakses 19 Agustus 2012 dari [www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov)
- Dahlan, M.S. 2008. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan: deskriptif, bivariante dan multivariate dilengkapi aplikasi dengan*

- menggunakan SPSS*, 3<sup>rd</sup> ed. Jakarta: Salemba Medika
- De Marco, R. 2011. Risk Factor for Chronic Obstructive Pulmonary Disease in European Cohort of Young adults. *American Journal Respiratory Critical Care Medicine*. Vol. 183.pp. 891-897
- Dechman, G. & Wilson, C.R. 2004. Evidence Underlying Breathing Retraining in People With Stable Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Journal of the American Physical Therapy Association*. 84.pp.1189-1197. diakses 19 Agustus 2012 dari <http://ptjournal.apta.org/content/84/12/1189>
- Dechman, G., & Wilson, C.R. 2004. Evidence Underlying Breathing Retraining in People With Stable Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Journal of the American Physical Therapy Association*. 84:1189-1197. diakses 27 Mei 2012 dari <http://ptjournal.apta.org/content/84/12/1189>
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1022/Menkes/SK/XI/2008. Jakarta: Depkes RI
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Pedoman Pengendalian Penyakit paru Obstruktif Kronik*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengendalian penyakit dan Lingkungan, Direktorat Pengendalian Penyakit Tidak Menular.
- Depkes RI. 2009. Profil Kesehatan Jawa Tengah.
- Dislera, R.T., et al. 2011. Interventions to support a palliative care approach in patients with chronic obstructive pulmonary disease: An integrative review. *Elsevier International Journal of Nursing Studies*. diakses 5 Februari 2012 dari [www.elsevier.com/ijns 0020-7489](http://www.elsevier.com/ijns 0020-7489)
- Djodjodibroto, D. 2009. *Respirologi: Respiratory Medicine*. Jakarta: EGC
- Doenges, M.E., Moorhouse, M.F., & Murr, A.C. 2010. *Nursing Care Plans: Guidelines for Individualizing Clients Care across the Life Span (8<sup>th</sup> ed)*. Philadelphia: F.A. Davis Company
- Donohue, J.F., Sheth, K., Schwer, W.A., & Schlager, S.I. 2006. *Asthma and COPD: Management Strategies for the Primary Care Provider*. Chicago: Medical Communications Media, Inc .
- Faager, Stahle & Larsen. 2008. dengan judul penelitian *Influence of Spontaneous Pursued Lips Breathing on Walking Endurance and Oxygen Saturation in Patients with Moderate to Severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease*
- Fahri, I., Dianiati, K.S., & Yunus, F. 2009. Efek Peradangan Sistemik Pada PPOK Terhadap Sistem Kardiovaskular. *Jurnal Respirologi Indonesia*. V.29.N.3
- Fillibeck, et al. 2005. dengan judul penelitian *Does Sitting Posture in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Really Matter ? An Analysis of Two Sitting Postures and Their Effect on Pulmonary and Cardiovascular Function*.
- Fregonezi, G.A. de F., Resqueti, a,b,c V.R., & Rousa R. G. 2004. Pursued Lips Breathing. *Arch Bronconeumol*. Review Article.40(6):279-82

- Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease. 2006. *Global Strategy for The Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. USA: MCR VISION, Inc.
- Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease. 2010. *Global Strategy for The Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. USA: MCR VISION, Inc.
- Gosselink, R. 2003. Controlled breathing and dyspnea in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Journal of Rehabilitation Research and Development*. Vol. 40, No. 5. Supplement 2. 25-34
- Hanania, N.A., & Sharafkhaneh, A (Eds). 2011. *COPD: A Guide to Diagnosis and Clinical Management*. New York: Humana Press
- Heffner, J.E., Mularski, R.A., & Calverley, P.M.A. 2010. Opportunities for Improving Care COPD Performance Measures: Missing. *Chest Journal*. DOI 10.1378/chest.09-2306. diakses 2 Mei 2012 dari <http://chestjournal.chestpubs.org/content/early/2010/03/24/chest.09-2306>
- Heijdra, y.f, Dekhuijzen, van Herwaarden, P.N.R., & Folgering, H.T.M. 1994. Effects of body position, hyperinflation, and blood gas tensions on maximal respiratory pressures in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax Journal*. 49:453-458. diakses 25 Juni 2013 dari [thorax.bmj.com](http://thorax.bmj.com)
- Hojat, B., & Mahdi, E. 2011. Effect of different sitting posture on pulmonary function in students. *Journal of Physiology and Pathophysiology*. Vol. 2(3). Pp.29-33. diakses 13 Juni 2013 dari <http://www.academicjournals.org/jpap>
- Hulley, S.B., Cummings, S.R., Warren, S., Grady, D.G., Newman, T.B. 2007. *Designing Clinical Research (3rd ed)*. Lippincott: Williams & Wilkins
- Ioannis Vogiatzis, I., et al. 2010. Intercostal Muscle Blood Flow Limitation during Exercise in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *American Journal Respiratory Critical Care Medicine*. Vol 182. pp 1105–1113. diakses 19 Agustus 2012 dari [www.atsjournals.org](http://www.atsjournals.org)
- Izadi-avanji, F.S. & Adib-Hajbaghery, M. 2011. Effects of Pursed Lip Breathing on Ventilation and Activities of Daily Living in Patients with COPD. *Webmed Central Rehabilitation* 2 (4): WMC001904 diakses 19 Agustus 2011 dari [http://www.webmedcentral.com/article\\_view/1904](http://www.webmedcentral.com/article_view/1904)
- Johns Hopkins Medical Disclaimer & Johns Hopkins Health Alert (Eds). 2009. *Guide to New Treatment For COPD*. New York : MediZine LLC
- Kamangar. 2010. *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Kant, S., & Singh, G.F. 2006. Breathing Exercises as adjuvant in the Management of COPD: an Overview. *Lung India*. Vol. 23. pp. 165-169. diakses 18 Agustus 2012 dari <http://www.lungindia.com/text.asp?2006/23/4/165/44394>
- Kendrick, K.R., Baxi, S.C., Smith, R.M., & Diego, S. 2000. Usefulness of the modified 0-10 Borg scale in assessing the degree of dyspnea in patients with COPD

- and asthma. *Journal of Emergency Nursing*. Vol. 3:3: 216-222
- Kera, T. & Maruyama, H. 2005. The effect of posture on respiratory activity of the abdominal muscles. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci*. 24(4):259-65. diakses 19 Agustus 2012 dari <http://www.jstage.jst.go.jp/browse/jpa>
- Kim et al. 2012. Effects of breathing maneuver and sitting posture on muscle activity in inspiratory accessory muscles in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*. 7:9. diakses 13 Juni 2013 dari <http://www.mrmjournal.com/content/7/1/9>
- Klimathianaki M., Vaporidi, K., & Georgopoulos, D. 2011. Respiratory muscle dysfunction in COPD from muscles to cell. *Curr Drug Targets*. 12:478-488.
- KNGF. 2008. *Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Practice Guidelines*. England: Royal Dutch Society for Physical Therapy
- Lau, J., Chew, P.W., Wang, C., & White, A.C. 2004. Long-Term Oxygen Therapy for Severe COPD. England: Tufts-New England Medical Center EPC
- Lee LJ, Chang AT, Coppieters MW, Hodges PW: Changes in sitting posture induce multiplanar changes in chest wall shape and motion with breathing. *Respir Physiol Neurobiol* 2010, 170:236-245.
- Leidy, N.K., et al. 2010. Standardizing Measurement of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Exacerbations Reliability and Validity of a Patient-reported Diary. *American Journal Respiratory Critical Care Medicine*. Vol 183. pp 323-329. diakses 2 Mei 2012 dari [www.atsjournals.org](http://www.atsjournals.org)
- Lin, F., Parthasarathy, S., Taylor S.J., Pucci, D., Hendrix, R.W., & Makhsous M: Effect of different sitting postures on lung capacity, expiratory flow, and lumbar lordosis. *Arch Phys Med Rehab*, 87:504-509. 28.
- Lodewijckx, C., et al. 2011. Impact of care pathways for in-hospital management of COPD exacerbation: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies Elsevier*. 48. diakses 2 Juni 2013 dari doi:10.1016/j.ijnurstu.2011.06.006
- Maestu, P.L., & Stringer, W.W. 2006. Hyperinflation and its management in COPD. *International Journal of COPD*. 1(4) 381-400
- Mahler, D.A. 2006. Mechanisms and Measurement of Dyspnea in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Proc Am Thorac Soc*. Vol 3. pp 234-238. diakses 13 Juli 2013 dari [www.atsjournals.org](http://www.atsjournals.org)
- Mahler, D.A., Gifford, A.H., Wateman, L.A., Ward, J., Machala, S., & Baird, J.C. 2011. Mechanism of Greater Oxygen Desaturation during Walking Compared with Cycling in COPD. *Chest Journal*. DOI 10.1378/chest.10-2415. diakses 2 Mei 2012 dari <http://chestjournal.chestpubs.org/content/early/2011/01/18/chest.10-2415>
- More, T. 2007. Respiratory assessment in adults. *Nursing Standart*. 21.49.48-56
- Naga, S.S. 2013. *Buku Panduan Lengkap Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi 4. Yogyakarta: Diva Press

- Namrata, P. & Anjali, B. 2012. Effect of Different Sitting Postures in Wheel Chair on Lung Capacity, Expiratory Flow in Patients of Spinal Cord Injury of Spine Institute of Ahmebadad. *National Journal of Medical Research*. Vol. 2.1.2.
- National Institute For Health and Clinical Excellence. 2010. *Chronic obstructive pulmonary disease Management of chronic obstructive pulmonary disease in adults in primary and secondary care (partial update)*. Manchester: NICE Clinical Guideline
- Nield, et al. 2007. dengan judul *Efficacy of Pursed-Lips Breathing: a Breathing Pattern Retraining Strategy for Dyspnea Reduction ase (COPD)*.
- Nield, M.A., Soo Hoo, G.W., Roper, J.M., & Santiago, S. 2007. Efficacy of pursed-lips breathing: a breathing pattern retraining strategy for dyspnea reduction. *Journal Cardiopulmonal Rehabilitation Prev*. 27(4):237-44. diakses 19 Agustus 2012 dari [www.jcrjournal.com](http://www.jcrjournal.com)
- Nisha Shinde, N., & KJ Shinde. 2012. Peak expiratory flow rate: Effect of body positions in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Indian Journal of Basic & Applied Medical Research*. Vol.-1, 1-4, P. 357-362. diakses 13 Juni 2013 dari [www.ijbamr.com](http://www.ijbamr.com)
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metode Penelitian Kesehatan*. Edisi 2. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Ottenheijm, C.AC., Heunks, L.M., & Dekhuijzen, R.P. 2008. Diaphragm adaptations in patients with COPD. *Respiratory Research*. 9:12 doi:10.1186/1465-9921-9-12. diakses 20 Agustus 2012 dari <http://respiratory-research.com/content/9/1/12>
- Padkao, T., Boonsawat, W., & U Jones, C. 2010. Conical-PEP is safe, reduces lung hyperinflation and contributes to improved exercise endurance in patients with COPD: a randomised cross-over trial. *Journal of Physiotherapy*. Vol. 56. p. 33-36
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. 2003. *Penyakit Paru Obstruktif Kronik Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia*. Jakarta: Depkes RI
- Petty, T.L., Burns, M., & Tiep, B.L. 2005. *Essentials of Pulmonary Rehabilitation: A Do It Yourself Guide To Enjoying Life With Chronic Lung Disease*. California: A Pulmonary Education and Research Foundation publication
- Polit, D.F., & Beck, C.T. 2011. *Nursing Research: Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice, 9th Ed*. Lippincot: William and Wilkins
- Ramos, et al. 2009. Influence of pursed-lip breathing on heart rate variability and cardiorespiratory parameters in subjects with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Rev Bras Fisioter, São Carlos*. v. 13, n. 4, p. 288-93
- Riyanto. 2006. Deskripsi Penyakit sistem Sirkulasi: Penyebab Kematian Utama di Indonesia. *Cermin Dunia Kedokteran*. No. 143
- Russell, R., Norcliffe, J., & Bafadhel, M. 2012. Chronic obstructive pulmonary disease: management of chronic disease. *Elsevier Ltd. All rights reserved*. Medicine 40:5
- Sastroasmoro, S., dan Ismael, S. 2008. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Edisi ke-3. Jakarta: CV. Sagung Seto

- Sastroasmoro, S., dan Ismael, S. 2011. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Edisi ke-6. Jakarta: CV. Sagung Seto
- Shinde, N. & K.J. Shinde. 2012. Peak expiratory flow rate: Effect of body positions in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Indian Journal of Basic & Applied Medical Research*. Vol.-1, I-4, p. 357-362. diakses 19 Agustus 2012 dari [www.ijbamr.com](http://www.ijbamr.com)
- Spahija, J., Marchie, M.d., & Grassino, A. 2005. Effects of Imposed Pursed-Lips Breathing on Respiratory Mechanics and During Exercise in COPD. *Chest Journal*. 128;640-650. diakses 29 Mei 2012 dari <http://chestjournal.chestpubs.org/content/128/2/640.full.html>
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Edisi 16. Bandung: Alfabeta
- Tashkin, D.P., Rennard, S., Hays, J.T., Ma, W., Lawrence, D., & Lee, T.C. Effects of Varenicline on Smoking Cessation in Mild-to-Moderate COPD: A Randomized Controlled Trial. *Chest Journal*. DOI 10.1378/chest.10-0865. diakses 2 Mei 2012 dari <http://chestjournal.chestpubs.org/content/early/2010/09/21/chest.10-0865>
- Thomas, L. A. (2009). Effective dyspnea management strategies identified by elders with end-stage chronic obstructive pulmonary disease. *Elsevier. Applied Nursing Research* 22 :79–85 diakses 19 Agustus 2012 dari [www.elsevier.com/locate/apnr](http://www.elsevier.com/locate/apnr)
- TPadkao, T., Boonsawat, W., & Jones, C.U. 2010. Conical-PEP is safe, reduces lung hyperinflation and contributes to improved exercise endurance in patients with COPD: a randomised cross-over trial. *Journal of Physiotherapy*. Vol. 56. Australian Physiotherapy Association
- Troosters, T., Casaburi, R., Gosselink, R. & Decramer, M. 2005. Pulmonary Rehabilitation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Journal Respiratory Critical Care Medicine*. Vol 172. pp 19–38. diakses 19 Agustus 2012 dari [www.atsjournals.org](http://www.atsjournals.org)
- Waschki, B., Kirsten, A., Holz, O., Müller, K.C., M, T., Watz, H., & Magnussen, H. 2011. Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a prospective cohort study. *Chest Journal*. DOI 10.1378/chest.10-2521. diakses 2 Mei 2012 dari <http://chestjournal.chestpubs.org/content/early/2011/01/18/chest.10-2521>
- Wust, R. Cl. & Degens, H. 2007. Factors contributing to muscle wasting and dysfunction in COPD patients. *International Journal Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2(3): 289–300.