

Perbedaan Efektivitas *Pursed Lips Breathing* dengan *Six Minutes Walk Test* terhadap *Forced Expiratory*

Eko Suryantoro¹, Atyanti Isworo², Arif Setyo Upoyo²

¹Perawat Rumah Sakit Paru Respira Yogyakarta, ²Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jendral Soedirman

Email: ekosuryantoro@ymail.com

Abstrak

Forced Expiratory Volume in One Second (FEV1) pada pasien *Chronic Obstructive Pulmonary Disease* (COPD) mengalami penurunan. *Pursed lips breathing* mampu meningkatkan nilai FEV1, demikian juga *six minutes walk test*. Namun, belum diketahui efektivitas kedua terapi tersebut. Tujuan penelitian ini untuk membandingkan perbedaan nilai FEV1 setelah dilakukan *pursed lips breathing* dan *six minutes walk test*. Desain penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan menggunakan rancangan *two group pretest-posttest design*. Penelitian ini menggunakan teknik *simple random sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 40 orang. *Pursed lips breathing* diberikan sebanyak 3 kali 10 menit/hari selama 3 hari. *Six minutes walk test* diberikan sebanyak 1 kali/hari selama 3 hari. Perbedaan efektivitas antara *pursed lips breathing* dengan *six minutes walk test* dianalisis dengan uji *independent samples t test*. Hasil uji *independent samples t test* menunjukkan *p value* 0,444 yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara FEV1 *post pursed lips breathing* dengan *six minutes walk test*, kedua intervensi sama-sama mampu meningkatkan nilai FEV1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata FEV1 *post test* kelompok *pursed lips breathing* lebih besar daripada kelompok *six minutes walk test*, dengan rata-rata nilai FEV1 *post test* kelompok *pursed lips breathing* sebesar 74,71 dan nilai FEV1 *post test* kelompok *six minutes walk test* sebesar 69,37. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat dikatakan bahwa *pursed lips breathing* lebih mampu meningkatkan nilai FEV1 daripada *six minutes walk test*.

Kata kunci: COPD, FEV1, *Pursed Lips Breathing*, *Six Minutes Walk Test*.

Differences of Effectiveness of *Pursed Lips Breathing* and *Six Minutes Walk Test* against *Forced Expiratory*

Abstract

Forced Expiratory Volume in One Second (FEV1) in *Chronic Obstructive Pulmonary Disease* (COPD) patients have decreased. *Pursed lips breathing* can increase the value of FEV1, as well as a six-minute walk test. However, it is remain unknown of the effectiveness of both therapies. The purpose of this study is to compare the difference of FEV1 value after *pursed lips breathing* and six-minute walk test are applied. The research design used is quasi experiment with two group pretest-posttest design. This research uses simple random sampling technique with 40 samples. *Pursed lips breathing* is given 3 times 10 minutes for each / day for 3 days. *Six minutes walk test* is given 1 time / day for 3 days. The differences of the effectiveness between *pursed lips breathing* and six minutes walk test are analyzed by independent samples t test. Independent samples t test shows that *p value* is 0.444 which means there is no significant difference between FEV1 *post pursed lips breathing* and six minutes walk test, both interventions are equally able to increase the value of FEV1. The results shows that the average FEV1 posttest of the *pursed lips breathing* group is greater than the group of six minutes walk test, with the average FEV1 posttest group *pursed lips breathing* is 74.71 and FEV1 posttest group of six minutes walk test is of 69.37. Based on the results, it can be concluded that *pursed lips breathing* is more useful to increase the value of FEV1 than the six minutes walk test.

Keywords: COPD, FEV1, *Pursed Lips Breathing*, *Six Minutes Walk Test*.

Pendahuluan

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) merupakan penyakit kronik yang menjadi penyebab kematian nomor tiga di dunia dan diperkirakan angka kejadiannya terus meningkat (Terzikhah et al., 2016). *Chronic obstructive pulmonary disease* (COPD) telah mengakibatkan lebih dari 3 juta orang meninggal dunia pada tahun 2012 atau sebesar 6% dari total kematian di dunia pada tahun tersebut (WHO, 2015). COPD merupakan penyakit paru yang terjadi dalam kurun waktu lama dan progresif yang dimanifestasikan dengan peningkatan resistensi terhadap aliran udara sebagai gambaran patofisiologi utamanya (Price & Wilson, 2005).

Kasus COPD stabil di RS Paru Respira Yogyakarta merupakan kasus terbanyak, baik di pelayanan rawat jalan maupun rawat inap dengan jumlah yang cenderung mengalami kenaikan tiap bulannya. Jumlah keseluruhan kasus COPD stabil di pelayanan rawat jalan pada tahun 2015 sebanyak 1598 pasien, sedangkan pada rawat inap sebanyak 126 pasien. Tahun 2016 sampai dengan bulan Oktober pada pelayanan rawat jalan sudah mencapai kasus sebanyak 2495 pasien, sedangkan pada rawat inap sejumlah 246 pasien (Data RM RS Paru Respira, 2016).

Merokok masih merupakan penyebab COPD terbanyak di dunia (GOLD, 2016). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Terzikhah et al. (2016), disebutkan bahwa insidensi COPD di Rotterdam sebesar 9/1000 orang per tahun dengan mayoritas penderitanya adalah laki-laki merokok dan menurut WHO (2015), penyebab utama COPD adalah merokok, baik perokok aktif maupun pasif. COPD tidak hanya disebabkan karena merokok tetapi juga dipengaruhi faktor lain, yaitu polusi udara *indoor*, polusi udara *outdoor*, paparan di tempat kerja, genetik, riwayat infeksi saluran napas berulang, gender, usia, konsumsi alkohol, dan kurang aktivitas fisik (Oemiati, 2013). *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*, GOLD (2016) merumuskan faktor-faktor yang memengaruhi perkembangan dan peningkatan COPD, meliputi genetik; usia dan jenis kelamin; pertumbuhan dan perkembangan paru; paparan partikel/iritan;

keadaan sosial ekonomi; asma/hiperaktivitas bronkhial; bronkitis kronis; dan infeksi saluran pernapasan.

Menurut McPhee & Ganong (2010), pasien dengan COPD akan menunjukkan tanda dan gejala berupa batuk produktif dengan sputum purulen, bunyi napas *wheezing*, ronki kasar ketika inspirasi dan ekspirasi. Pasien dengan COPD juga akan menunjukkan gejala penurunan berat badan, penurunan *compliance* paru, dan obstruksi jalan napas (Smeltzer & Bare, 2013). Pasien dengan gangguan obstruksi jalan napas, volume ekspirasi paksa pada 1 detik (*forced expiratory volume one second*, [FEV1]) akan mengalami penurunan (Kumar, Cotran, & Robbins, 2007). Pada uji fungsi paru akan didapatkan hasil berupa peningkatan volume residu, kapasitas residu fungsional, dan kapasitas paru total. Hal tersebut disebabkan karena terjadi periode ekspirasi yang memanjang, obstruksi saluran napas, dan terakumulasinya udara (McPhee & Ganong, 2010). Biasanya FEV1 adalah sekitar 80% dari vital capacity (Sherwood, 2011).

Kapasitas vital paru diukur dengan meminta pasien bernapas maksimal dan menghembuskan dengan penuh melalui spirometer. Kebanyakan pasien dapat menghembuskan napas sedikitnya 80% dari FEV1 mereka. Aliran udara pulmonari abnormal dapat terjadi apabila terjadi penurunan FEV1, dan apabila FEV1 dan FVC mengalami penurunan secara proposional, maka dapat menyebabkan ekspansi maksimal paru terbatas. Penurunan FEV1 yang melebihi FVC mengindikasikan terjadi obstruksi jalan napas sampai tingkatan tertentu (Smeltzer & Bare, 2010). Efek yang muncul akibat dari gangguan pemenuhan oksigenasi dapat berupa nyeri dada, sesak, intoleransi aktivitas dan meningkatkan pula stress ataupun kecemasan yang sudah dialami sebelumnya (Frasure-smith, Thérroux, & Irwin, 2004 dalam Nuraeni, Mirwanti, Anna, & Prawesti, 2016).

Penderita COPD cenderung lebih sulit melakukan ekspirasi daripada inspirasi (Sherwood, 2011). Hal tersebut dikarenakan menutupnya saluran napas yang meningkat akibat tekanan ekstra positif dalam dada selama ekspirasi. Sebaliknya, tekanan ekstra negatif terjadi pada pleura saat inspirasi

yang menyebabkan saluran napas membuka bersamaan dengan mengembangnya alveoli. Kondisi tersebut menyebabkan udara cenderung memasuki paru dengan mudah, tetapi kemudian terperangkap di dalam paru (Guyton & Hall, 2007). Penatalaksanaan keperawatan yang diberikan pada pasien COPD bertujuan untuk meningkatkan pertukaran gas, meningkatkan kebersihan jalan napas yang efektif, meningkatkan pola pernapasan, meningkatkan toleransi aktivitas, meningkatkan koping, memantau dan menangani komplikasi (Smeltzer & Bare, 2010).

Pola pernapasan dapat ditingkatkan dengan *pursed lips breathing* (PLB) yakni pernapasan melalui bibir (Smeltzer & Bare, 2013). Latihan pernapasan tersebut bertujuan untuk mencegah bronkiolus-bronkiolus kecil mengalami kolaps dan mengurangi jumlah udara yang terakumulasi (Price & Wilson, 2005). *Pursed lips breathing* merupakan *breathing control* yang dapat memberikan perasaan relaksasi dan mengurangi dispnea pada penderita COPD (Reid & Chung, 2004). *Pursed lips breathing* (PLB) adalah teknik bernapas yang dapat digunakan untuk membantu bernapas lebih efektif dan dapat meningkatkan saturasi oksigen. PLB melatih penderita COPD untuk menghembuskan napas lebih lambat, sehingga akan bernapas lebih mudah dan merasa nyaman, baik ketika beristirahat maupun beraktivitas. Teknik pernapasan ini juga dapat membantu penderita COPD merasa lebih baik secara fisik dan mental (Petty et al., 2005).

Aini et al. (2007) melakukan penelitian yang menyimpulkan bahwa *breathing retraining* yang salah satunya dengan PLB dapat meningkatkan ventilasi paru pada penderita COPD. Selanjutnya penelitian lain dilakukan oleh Imania et al. (2015) terhadap 10 orang tenaga sortasi di pabrik teh PT. Candi loka Jamus Ngawi, disimpulkan bahwa *breathing exercise* dengan *pursed lips breathing* dapat meningkatkan volume ekspirasi paksa detik pertama (FEV1) dan kapasitas vital paru. PLB akan menyebabkan peningkatan tekanan dalam rongga mulut, kemudian tekanan ini diteruskan melalui cabang-cabang bronkus sehingga dapat mencegah *air trapping* dan kolaps saluran napas kecil saat ekspirasi (Smeltzer & Bare,

2001). PLB dilakukan dengan cara tarik napas melalui hidung, buang napas lebih lambat melalui bibir mengerucut seperti bersiul (Petty et al., 2005).

Rehabilitasi paru lain yang dapat diberikan ke penderita COPD adalah *endurance exercise*. Menurut *American Thoracic Society* (2002), *six minutes walk test* (6MWT) merupakan salah satu latihan *endurance* yang dapat meningkatkan kapasitas fungsional paru. Wibmer et al. (2014) melakukan penelitian tentang hubungan antara latihan 6MWT dengan volume paru, didapatkan hasil bahwa terjadi peningkatan yang signifikan terhadap FEV1 setelah dilakukan 6MWT. Menurut Arthritis Care and Research dalam Sitinjak, Hastuti, & Nurfianti (2016), olahraga dapat menstimulasi meningkatnya pelepasan hormon endorfin. Hormon tersebut memiliki dampak psikologis langsung yakni membantu memberi perasaan santai, mengurangi ketegangan, meningkatkan perasaan senang, membuat seseorang menjadi lebih nyaman, dan melancarkan pengiriman oksigen ke otot (Nursalam, 2007 dalam Sitinjak, Hastuti, & Nurfianti, 2016). Hal tersebut sejalan dengan Saryono (2009), bahwa *exercise* akan meningkatkan kapasitas difusi oksigen. Menurut Saryono (2009), *exercise* akan meningkatkan kapasitas difusi oksigen. Kapasitas difusi oksigen meningkat pada pria dewasa muda sampai maksimum kira-kira 65ml/menit/mmHg. Peningkatan kapasitas difusi oksigen berarti jumlah oksigen yang dipindahkan ke dalam aliran darah meningkat (Guyton & Hall, 2007). Peningkatan kadar oksigen akan membantu penderita COPD untuk mengurangi atau mengontrol dispneanya, sehingga lebih toleran terhadap aktivitas sehari-harinya. Berdasarkan pada uraian di atas, terlihat bahwa *pursed lips breathing* maupun *six minutes walk test* mampu meningkatkan fungsi paru khususnya nilai FEV1, namun belum dapat teridentifikasi apakah kedua terapi tersebut memiliki efektivitas yang berbeda.

Metode Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experiment*

dengan menggunakan rancangan *two groups pretest-posttest design*. Teknik sampling menggunakan metode *consecutive sampling* dengan jumlah responden sebanyak 20 orang kelompok PLB dan 20 orang kelompok 6MWT, dengan alasan agar semua sampel mempunyai kesempatan yang sama, yaitu dengan cara pengambilan nomor yang dituliskan pada kertas secara acak pada sejumlah sampel yang telah ditentukan.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini antara lain: Pasien rawat jalan COPD stabil di RS Paru Respira Yogyakarta, pasien COPD grade 1–3, pasien usia 55–65 tahun, pasien yang mendapat terapi bronkodilator, pasien dengan IMT < 25 kg/m², pasien dengan saturasi oksigen ≥ 85%, pasien dengan nadi antara 60–100 x/menit. Adapun kriteria eksklusinya yaitu: pasien yang tidak mengikuti program (*drop out*), pasien yang mengalami penurunan kesadaran; pasien yang mengalami gangguan fungsi jantung (*heart failure, arrhythmia, acute myocardial infarction, right ventricular hypertrophy*); serta pasien dengan tekanan darah > 180/100 mmHg. Instrumen yang digunakan berupa tensimeter, stetoskop, timbangan, *stature* meter, oksimetri, jam tangan. Pengukuran dilakukan 1x sebelum dilakukan perlakuan.

Penelitian dilakukan di RS Paru Respira Yogyakarta. Penelitian diawali dengan mengumpulkan data, dilanjutkan dengan menentukan sampel sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Kemudian memberikan lembar persetujuan menjadi responden dan *informed consent* terkait dengan perlakuan yang akan diberikan kepada sampel yang terpilih, dilanjutkan memberikan penjelasan terkait dengan tujuan, manfaat, dan prosedur penelitian kepada responden. Selanjutnya mempersiapkan pasien, diawali dengan mengukur berat badan, tinggi badan, dan menghitung IMT. Kemudian mengukur FEV1 pada kedua kelompok sebelum perlakuan PLB dan 6MWT dengan menggunakan spirometri, hasilnya dicatat di dalam lembar observasi. Spirometer yang digunakan adalah Spirometer BTL-08. Penelitian ini telah mendapatkan izin penelitian dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Padjadjaran Bandung melalui surat persetujuan etik atau ethical approval nomor: 1267/UN6.C1.3.2/

KEPK/PN/2016, Badan Penanaman Modal Daerah (BPMD) Provinsi Jawa Tengah nomor: 070/11343/2016, Badan Kesbangpol DIY nomor: 074/2903/KESBANGPOL/2016, Biro Administrasi Pembangunan Daerah Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta nomor: 070/Reg/V/376/11/2016 dan Rumah Sakit Paru Respira Yogyakarta, nomor: 070/2439.

Langkah selanjutnya mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam perlakuan PLB dan 6MWT berupa spirometri, *mouth pieces*, timbangan badan, *stature* meter, tensimeter, stetoskop, oksimetri, jam tangan, tisu, plester. Prosedur PLB meliputi menginstruksikan responden untuk rileks dengan melemaskan otot-otot leher dan bahu, kemudian menginstruksikan responden bernapas melalui hidung dalam 3 hitungan dengan mulut tetap tertutup, selanjutnya menginstruksikan responden mengeluarkan napas secara perlahan dalam 7 hitungan dengan mengerucutkan mulut seperti meniup balon atau bersiul, menginstruksikan responden untuk melakukan PLB selama 10 menit, tiap siklus sebanyak 6 kali pernapasan dengan jeda antar siklus 2 detik, kemudian mengevaluasi kondisi responden setelah perlakuan. PLB dilakukan 3 kali dalam sehari (pagi, sore, malam) selama 3 hari berturut-turut.

Prosedur 6MWT yaitu diawali dengan mempersiapkan responden dengan mengukur nadi, tekanan darah, frekuensi pernapasan, dan saturasi oksigen. Kemudian menginstruksikan responden berjalan bolak-balik sepanjang koridor yang sudah ditandai setiap 1 meter selama 6 menit. Memperkenalkan responden yang merasa kelelahan, pusing atau sesak napas untuk istirahat dengan *stop watch* tetap dalam posisi *on*, membatalkan responden yang tidak dapat melanjutkan tes, dan mengevaluasi kondisi responden setelah perlakuan. Dalam penelitian ini tidak ada responden 6MWT yang membatalkan tes. Perlakuan 6MWT dilakukan 1 kali dalam sehari selama 3 hari berturut-turut.

Penelitian ini menggunakan tabel distribusi frekuensi untuk menyajikan data. Variabel bebas (skala data nominal) dianalisis dengan frekuensi dan persentase,

sedangkan variabel terikat (skala data numerik) dianalisis dengan rerata dan standar deviasi. Analisis bivariat dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektivitas antara *pursed lips breathing* dengan *six minutes walk test* terhadap FEV1 pada pasien COPD stabil. Berdasarkan uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro-Wilk test*, diperoleh *p value* sebelum PLB sebesar 0,827 dan sesudah PLB sebesar 0,724, sedangkan *p value* sebelum 6MWT sebesar 0,880 dan sesudah 6MWT sebesar 0,414. Hasil tersebut berarti data terdistribusi

normal, sehingga untuk membandingkan perbedaan nilai FEV1 sebelum dan sesudah intervensi menggunakan uji *paired samples t test* dengan derajat kepercayaan 95% dan α 5%. Untuk membandingkan efektivitas antara PLB dengan 6MWT dilakukan uji *independent samples t test*.

Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 5 Desember 2016 sampai dengan 3 Januari

Tabel 1 Gambaran Karakteristik Responden berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, IMT, dan Status Merokok

Variabel	<i>Pursed lips breathing</i>		<i>Six minutes walk test</i>	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%
Usia				
55 – 60	8	40	9	45
61 – 65	12	60	11	55
Jumlah	20	100	20	100
Jenis Kelamin				
Laki-laki	10	50	7	35
Perempuan	10	50	13	65
Jumlah	20	100	20	100
IMT				
Kurus: < 18,5	7	35	4	20
Normal: 18,5-25,0	13	65	16	80
Jumlah	20	100	20	100
Status Merokok				
Ya	2	10	2	10
Tidak	18	90	18	90
Jumlah	20	100	20	100

Tabel 2 Perbedaan Nilai FEV1 Sebelum dan Sesudah *Pursed Lips Breathing* dan *Six Minutes Walk Test*

Kelompok	<i>Pre Test</i>		<i>Post Test</i>		<i>P Value</i>
	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	
<i>Pursed lips breathing</i>	61,85	17,98	74,71	24,66	0,002
<i>Six minutes walk test</i>	63,28	17,93	69,37	18,57	0,009

Tabel 4 Uji Homogenitas Nilai FEV1 Sebelum *Pursed Lips Breathing* dan *Six Minutes Walk Test*

FEV ₁ pre	Independent Samples Test	
	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means
	Sig.	Sig. (2-tailed)
Equal variances assumed	0,943	0,802
Equal variances not assumed		0,802

Tabel 5 Perbedaan Nilai FEV1 Post *Pursed Lips Breathing* dan *Six Minutes Walk Test*

Kelompok	Peningkatan		P Value
	Mean	SD	
<i>Pursed lips breathing</i>	74,71	24,66	0,444
<i>Six minutes walk test</i>	69,37	18,57	

2017 di RS Paru Respira Yogyakarta. Karakteristik usia responden pada penelitian ini sebanyak 12 orang kelompok PLB dan 11 orang kelompok 6MWT berumur antara 61–65 tahun. Karakteristik jenis kelamin responden pada kelompok PLB antara laki-laki dan perempuan masing-masing sebanyak 10 orang, sedangkan pada kelompok 6MWT mayoritas berjenis kelamin perempuan, yakni sebanyak 13 orang. Responden pada penelitian ini mempunyai IMT normal baik pada kelompok PLB maupun kelompok 6MWT, yakni masing-masing sebanyak 8 orang dan 12 orang. Selanjutnya pada penelitian ini mayoritas responden tidak merokok baik pada kelompok PLB maupun kelompok 6MWT, yakni masing-masing sebanyak 18 orang.

Tabel 1 Gambaran karakteristik responden berdasarkan usia, jenis kelamin, IMT, dan status merokok

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil uji *paired samples t test* dengan *p value* pada kelompok *pursed lips breathing* sebesar 0,002 dan pada kelompok *six minutes walk test* sebesar 0,009 yang berarti pada kedua kelompok ada perbedaan nilai FEV1 yang signifikan antara sebelum dan sesudah intervensi. Berdasarkan tabel tersebut, rata-rata nilai FEV1 sebelum dan sesudah PLB lebih besar daripada 6MWT, yakni masing-masing sebesar 61,85 dan 74,71. Hal tersebut berarti nilai FEV1 sebelum dan sesudah PLB adalah 61,85% dan 74,71% dari vital capacity

normal. Menurut Smeltzer & Bare (2010), vital capacity normal adalah sebesar 4.600 ml, sehingga rata-rata nilai FEV1 sebelum PLB adalah sebesar 2.845 ml dan sesudah PLB sebesar 3.436 ml. Nilai FEV1 normal minimal sebesar 80% dari vital capacity atau sebesar 3.680 ml (Sherwood, 2011).

Tabel 4 menunjukkan hasil uji homogenitas nilai FEV1 sebelum dilakukan perlakuan PLB dan 6MWT dengan *p value* 0,802. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai FEV1 antara PLB dan 6MWT tidak ada perbedaan (homogen). Tabel 5 menunjukkan bahwa dari hasil uji independent *samples t test* didapatkan *p value* 0,444 yang berarti tidak ada perbedaan nilai FEV1 *post test* yang signifikan antara kelompok PLB dan 6MWT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan kelompok PLB lebih besar daripada kelompok 6MWT, dengan rata-rata nilai FEV1 *post test* kelompok PLB sebesar 74,71 dengan standar deviasi 24,66 dan nilai FEV1 *post test* kelompok 6MWT sebesar 69,37 dengan standar deviasi 18,57. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat dikatakan bahwa PLB lebih mampu meningkatkan nilai FEV1 daripada 6MWT.

Pembahasan

Menurut *American Thoracic Society* (2013), penyakit COPD berkembang secara lambat dan jarang terjadi pada usia dibawah 40 tahun. Hal tersebut sesuai yang dikemukakan oleh

Sundoyo, Setiyohadi, Alwi, Simadibrata & Setiati (2010) yang menyatakan bahwa dengan bertambahnya usia akan terjadi penurunan fungsi paru, salah satunya penurunan nilai FEV1. Hasil Riskesdas tahun 2013 juga menyimpulkan bahwa prevalensi COPD meningkat seiring dengan bertambahnya usia, dengan prevalensi COPD berdasarkan karakteristik kelompok usia 55–64 sebesar 5,6% (Kemenkes RI, 2013). Menurut GOLD (2016), usia merupakan salah satu faktor terjadinya COPD. Hal tersebut juga sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Bridevaux *et al.* (2010) tentang prevalensi COPD di Swiss dengan subyek penelitian berjumlah 6.126 orang yang menyimpulkan bahwa terjadi peningkatan prevalensi COPD seiring dengan bertambahnya usia, yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan prevalensi antara kelompok usia 50–59 tahun (laki-laki 9,2%, perempuan 5,4%) dengan kelompok usia 60–69 tahun (laki-laki 15,2%, perempuan 7,4%).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jenis kelamin responden pada kelompok *pursed lips breathing* sama besarnya antara laki-laki dan perempuan, yakni masing-masing sebanyak 10 orang (50%), sedangkan responden kelompok *six minutes walk test* mayoritas berjenis kelamin perempuan, yakni sebanyak 13 orang (65%). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Denguezli *et al.* (2016) pada 1.017 penderita COPD dengan mayoritas berjenis kelamin perempuan sebanyak 386 orang (53,83%). Penelitian lain dilakukan oleh Hagstad *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa dari 770 penderita COPD didapatkan sebanyak 469 orang diantaranya berjenis kelamin perempuan. Penderita COPD perempuan dalam perkembangannya diketahui mengalami peningkatan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh van Germet *et al.* (2015) terhadap 588 penderita COPD yang menyatakan bahwa 297 responden (51%) berjenis kelamin perempuan. Penelitian serupa dilakukan oleh Hagstad *et al.* (2013) terhadap 2.118 penderita COPD, hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa dari total responden didapatkan sebanyak 1.251 orang (59,1%) adalah berjenis kelamin perempuan. Penelitian tersebut mendapatkan kesimpulan bahwa perokok pasif menjadi

salah satu faktor penyebab COPD pada perempuan. Penelitian serupa dilakukan oleh Zhou *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa dari total responden 12.471 penderita COPD didapatkan sebanyak 10.236 orang adalah berjenis kelamin perempuan, salah satu faktor penyebabnya diakibatkan karena perokok pasif. Faktor resiko COPD pada perempuan juga dapat disebabkan karena asap biomassa yang didapatkan saat memasak (GOLD, 2016). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Liu *et al.* (2007) terhadap 3.286 responden didapatkan sebanyak 1306 orang (39,8%) menggunakan bahan bakar biomassa untuk memasak. Penelitian serupa dilakukan oleh Ramirez-Venegas *et al.* (2014) terhadap 414 perempuan penderita COPD, didapatkan kesimpulan bahwa dari total responden sebanyak 112 orang (27%) disebabkan karena asap biomassa.

Responden pada penelitian ini mayoritas mempunyai IMT (Indeks Masa Tubuh) normal baik pada kelompok *pursed lips breathing* maupun kelompok *six minutes walk test*, yakni masing-masing sebanyak 13 orang (65%) dan 16 orang (80%). IMT merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan penurunan fungsi paru. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra (2015) terhadap 70 mahasiswa laki-laki, didapatkan kesimpulan bahwa responden dengan IMT >25 Kg/m² terjadi penurunan nilai FEV1. Penelitian lain dilakukan oleh Pinzon (1999) terhadap 66 mahasiswa kedokteran UGM yang menyimpulkan bahwa kapasitas vital paru seseorang dipengaruhi indeks massa tubuh, individu dengan indeks massa tubuh yang berlebih akan mempunyai persentase kapasitas vital paru lebih rendah daripada individu dengan indeks massa tubuh normal atau kurus. Obesitas dapat menyebabkan kerja pernapasan meningkat karena adanya penurunan compliance dinding dada dan kekuatan otot pernapasan (Poulain *et al.*, 2006). *Compliance* paru merupakan upaya untuk meregangkan atau mengembangkan paru, semakin kecil *compliance* semakin besar kerja dinding dada yang harus dilakukan untuk mengembangkan paru (Sherwood, 2011).

Merokok masih merupakan penyebab utama COPD, baik perokok aktif maupun pasif (WHO, 2015). Menurut Wahyuningsih

(2011) dalam Hartini (2012), pada tahun 2010 Indonesia menempati urutan ke-tiga dunia dengan jumlah perokok terbanyak setelah China 300 juta, India 120 juta, dan Indonesia 82 juta perokok. Halbert *et al.* (2006) melakukan *systematic review* dan meta-analysis terhadap 67 artikel penelitian terkait COPD, didapatkan hasil bahwa merokok menjadi penyebab utama COPD dengan prevalensi 15,2% dari total populasi 24.122 orang. Menurut review yang dilakukan oleh Lôpez-Campos (2016), juga disimpulkan bahwa merokok merupakan penyebab utama dan faktor risiko yang paling dominan terhadap terjadinya COPD. Namun, dalam perkembangannya penderita COPD tidak merokok juga mengalami kenaikan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian ini yang menyatakan bahwa mayoritas responden tidak merokok, baik pada kelompok *pursed lips breathing* maupun kelompok *six minutes walk test*, yakni masing-masing sebanyak 18 orang (90%). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Lamprecht *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa dari 10.000 subyek penelitian didapatkan penderita COPD yang tidak merokok sebanyak 4.291 orang (42,9%), artinya bahwa penderita COPD yang tidak merokok pada penelitian tersebut jumlahnya juga tidak berbeda jauh dengan penderita yang merokok. Penelitian lain dilakukan oleh Denguezli *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa dari 717 responden didapatkan 521 orang (72,66%) adalah responden dengan status tidak merokok.

Responden dalam penelitian ini mayoritas tidak merokok kemungkinan dikarenakan responden merupakan perokok pasif atau terpapar polusi udara, misalnya asap biomassa yang didapatkan dari bahan bakar memasak. Responden dalam penelitian ini mayoritas tinggal di daerah pedesaan, sehingga kemungkinan penggunaan bahan bakar biomassa untuk memasak masih cukup tinggi. Hal tersebut sesuai dengan hasil Risesdas tahun 2013 yang menyatakan bahwa penggunaan bahan bakar biomassa di pedesaan masih cukup tinggi yaitu sebesar 51,7% (Kemenkes RI, 2013). Menurut hasil Risesdas tahun 2010, bahwa prevalensi perokok di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) adalah sebesar 31,6%, dan sebanyak

66,1% masih merokok di dalam rumah, serta persentase rumah tangga bebas asap rokok di DIY baru mencapai 44,6%, sehingga dapat disimpulkan bahwa angka perokok pasif di DIY masih cukup tinggi (Dinkes DIY, 2013). Hasil penelitian ini menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah pada kedua intervensi dengan $p\text{ value} < 0,05$, yaitu pada kelompok *pursed lips breathing* sebesar 0,002 dan pada kelompok *six minutes walk test* sebesar 0,009. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2015) yang menyimpulkan bahwa *pursed lips breathing* dapat meningkatkan nilai FEV1. Penelitian lain dilakukan oleh Bhatt *et al.* (2012) terhadap 14 pasien COPD stabil yang mendapatkan hasil bahwa terjadi peningkatan nilai FEV1 setelah dilakukan PLB selama 10 menit. *Six minutes walk test* juga dapat meningkatkan nilai FEV1. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Fujimoto *et al.* (2010) yang menyimpulkan bahwa 6WMT mempunyai hubungan yang signifikan dengan FEV1. Penelitian lain dilakukan oleh Wibmer *et al.* (2014) terhadap 45 penderita COPD stabil yang menyimpulkan bahwa terdapat peningkatan nilai FEV1 yang signifikan setelah dilakukan 6MWT.

Pursed lips breathing merupakan latihan pernapasan dengan merapatkan bibir bertujuan untuk melambatkan ekspirasi, mencegah kolaps unit paru, dan membantu pasien untuk mengendalikan frekuensi pernapasan serta kedalaman pernapasan, sehingga pasien dapat mencapai kontrol terhadap dispnea dan perasaan panik (Smeltzer & Bare, 2010). Penderita COPD biasanya merasa kesulitan melakukan ekspirasi daripada inspirasi, karena kecenderungan menutupnya saluran napas sangat meningkat akibat tekanan ekstra positif dalam dada selama ekspirasi (Guyton and Hall, 2007). Mengerucutkan bibir pernapasan membantu penderita COPD untuk mengosongkan paru-paru dan memperlambat laju pernapasan. PLB membantu untuk mengembalikan posisi diafragma yang merupakan otot pernapasan yang terletak di bawah paru-paru. Biasanya, ketika inspirasi diafragma melengkung, paru-paru mengembang dan diafragma bergerak

ke bawah. PLB juga menyebabkan otot perut berkontraksi ketika ekspirasi, hal ini akan memaksa diafragma ke atas, dan membantu untuk mengosongkan paru-paru, akibatnya penderita COPD akan bernapas lebih lambat dan lebih efisien (Petty, Burns & Tjep, 2005). Setelah penderita COPD bernapas lebih lambat dan lebih efisien, diharapkan pasien dapat melakukan ekspirasi dengan maksimal yang ditunjukkan dengan peningkatan nilai FEV1 dari hasil spirometri. FEV1 merupakan volume di detik pertama pada ekspirasi maksimal setelah inspirasi maksimal dan merupakan ukuran dari seberapa cepat paru-paru dapat dikosongkan (Reid & Chung, 2004). FEV1 pada keadaan normal adalah sekitar 80% dari vital *capacity* yang berarti dalam keadaan normal 80% udara dapat dihembuskan secara paksa dalam satu detik dari paru yang telah mengembang secara maksimal (Sherwood, 2011).

Pursed lips Breathing menyebabkan peningkatan tekanan pada rongga mulut, kemudian tekanan ini akan diteruskan melalui cabang-cabang bronkus sehingga dapat mencegah air trapping dan kolaps saluran nafas kecil pada waktu ekspirasi. Apabila terjadi peningkatan tekanan pada rongga mulut, kemudian tekanan ini diteruskan melalui cabang-cabang bronkus maka akan meningkatkan nilai FEV1 (Smeltzer & Bare, 2010). Latihan pernapasan dengan teknik *pursed lips breathing* membantu meningkatkan *compliance* paru untuk melatih kembali otot pernapasan berfungsi dengan baik serta mencegah disstres pernapasan (Ignatavius & Workman, 2006). *Pursed lips breathing* dapat mencegah atelektasis dan meningkatkan fungsi ventilasi pada paru, serta pemulihan kemampuan otot pernapasan akan meningkatkan *compliance* paru sehingga membantu ventilasi lebih adekuat dan menunjang oksigenasi jaringan (Westerdhal, 2005).

Pursed lips breathing merupakan latihan pernapasan yang menekankan pada proses ekspirasi dengan tujuan untuk mempermudah proses pengeluaran udara yang terjebak. Melalui teknik ini, udara yang keluar akan dihambat oleh kedua bibir, dan akan menyebabkan tekanan dalam rongga mulut lebih positif (Nurbasuki, 2008). *Pursed lips*

breathing juga dapat menurunkan sesak napas, sehingga pasien dapat toleransi terhadap aktivitas dan meningkatkan kemampuan memenuhi kebutuhan sehari-hari. Jika teknik ini dilakukan secara rutin dan benar, dapat mengoptimalkan fungsi mekanik paru, membatasi peningkatan volume akhir ekspirasi paru dan mencegah efek hiperinflasi (Sheahan, 2006 dalam Ariestianti *et al*, 2014). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Pereira de Araujo *et al*. (2015) terhadap 25 pasien COPD yang menyimpulkan bahwa *pursed lips breathing* dapat menurunkan hiperinflasi.

Rehabilitasi paru dapat berupa latihan fisik dan latihan pernapasan (Kemenkes RI, 2008). Latihan fisik yang dapat dilakukan untuk meningkatkan fungsi paru adalah *six minutes walk test*, merupakan latihan *endurance* (ketahanan) yang dilakukan di dalam ruangan dengan jalan yang lurus dan datar sejauh 30 meter (American Thoracic Society, 2012). Latihan *endurance* mempunyai keuntungan yaitu kapasitas paru dapat meningkat dan memperkuat otot jantung, sehingga dapat meningkatkan jumlah volume darah (Herman, 2010). Latihan *endurance* akan menyebabkan toleransi aktivitas penderita COPD meningkat (PDPI, 2003) dan jumlah pasokan O₂ di dalam aliran darah paru-paru juga akan meningkat (Suharjana, 2007). *Six minutes walk test* merupakan latihan *endurance* (ketahanan) yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas paru dan memperkuat otot jantung, sehingga dapat meningkatkan jumlah volume darah (Herman, 2010). Latihan fisik seperti berjalan kaki akan merangsang saraf simpatis pada otot termasuk otot pernapasan untuk mengeluarkan norepinefrin dan epinefrin untuk berikatan dengan reseptor α sehingga otot pernapasan berkontraksi (Guyton & Hall, 2007). Ketika otot ekspirasi berkontraksi (otot dinding abdomen), terjadi peningkatan tekanan intra abdomen yang menimbulkan gaya ke atas pada diafragma, mendorongnya semakin ke atas ke dalam rongga thoraks, ukuran vertikal rongga thoraks menjadi semakin kecil, sehingga ekspirasi menjadi aktif (paksa) untuk mengosongkan paru secara lebih tuntas (Sherwood, 2011).

Latihan jalan juga dapat memperbaiki otot pernapasan, sehingga daya elastisitas paru

(recoil) dapat terjaga. Kondisi tersebut dapat membuka ruang baru yang dapat digunakan alveoli dalam pertukaran gas. Proses tersebut dapat memperbaiki fungsi paru-paru dalam pemenuhan kebutuhan oksigen dari udara agar dapat digunakan oleh tubuh (Kuntaraf, 1996). Selama latihan fisik, jumlah oksigen yang memasuki aliran darah paru akan meningkat karena adanya kenaikan jumlah oksigen yang ditambahkan pada tiap satuan darah dan bertambahnya aliran darah paru per menit (Ganong, 2008). Kerja fisik akan menyebabkan ventilasi alveolus meningkat dan memperbesar kapasitas difusi membran pernapasan, sehingga akan meningkatkan oksigenasi darah (Guyton & Hall, 2007). Peningkatan asupan O₂ pada paru-paru akan menyebabkan relaksasi otot polos arteriol paru dan dilatasi pembuluh darah paru, sehingga terjadi penurunan resistensi vaskular paru dan peningkatan aliran darah. Peningkatan asupan O₂ juga akan membantu sel-sel otot pernapasan membentuk adenosin trifosfat (ATP) yang merupakan satu-satunya sumber energi kontraksi otot, sehingga otot pernapasan lebih mampu berkontraksi untuk menghasilkan ekspirasi aktif atau paksa (Sherwood, 2011).

Pursed lips breathing maupun *six minutes walk test* sama-sama mampu meningkatkan nilai FEV₁. Namun, tidak ada perbedaan peningkatan nilai FEV₁ yang signifikan antara kelompok *pursed lips breathing* dengan kelompok *six minutes walk test* yang ditunjukkan dengan *p value* 0,117 ($p > 0,05$). Rata-rata pada kelompok *pursed lips breathing* sebesar 12,86 (standar deviasi 16,37), sedangkan pada kelompok *six minutes walk test* sebesar 6,09 (standar deviasi 9,37). Berdasarkan nilai rata-rata tersebut, *pursed lips breathing* mempunyai kecenderungan lebih besar dalam meningkatkan nilai FEV₁ daripada *six minutes walk test*. Hal tersebut dikarenakan *pursed lips breathing* lebih dapat melatih otot pernapasan untuk memperpanjang ekspirasi dan meningkatkan tahanan jalan napas ketika ekspirasi, sehingga dapat mengurangi resisten jalan napas dan udara yang terjebak, serta sesak napas.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *six minutes walk test* sebenarnya juga

dapat meningkatkan nilai FEV₁, tetapi peningkatannya lebih kecil dibanding *pursed lips breathing*. Hal ini kemungkinan dikarenakan *six minutes walk test* tidak secara langsung melatih pernapasan seperti *pursed lips breathing* yang membantu penderita COPD dapat melakukan ekspirasi lebih efisien yang ditunjukkan dengan ekspirasi yang memanjang (Petty *et al.*, 2005). *Six minutes walk test* untuk dapat meningkatkan FEV₁ harus melalui beberapa proses yaitu mulai dari peningkatan asupan O₂ yang diperoleh dari aktivitas fisik hingga pembentukan ATP sebagai bahan kontraksi otot pernapasan untuk menghasilkan ekspirasi paksa (Sherwood, 2011).

Simpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan nilai FEV₁ yang signifikan antara sebelum dan sesudah *pursed lips breathing* dan *six minutes walk test* pada pasien COPD stabil di RS Paru Respira Yogyakarta. *Pursed lips breathing* mempunyai kecenderungan yang lebih besar dalam meningkatkan nilai FEV₁ dibandingkan dengan *six minutes walk test*.

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*, 29(2).

Aini, F., Sitorus, R., & Budiharto. (2008). Pengaruh breathing retraining terhadap peningkatan fungsi paru pada asuhan keperawatan pasien PPOK. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 12(1)29–33.

American Thoracic Society (ATS). (2002). ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166. Retrieved

from <https://www.thoracic.org/copd-guidelines/for-patients/what-is-chronic-obstructive-pulmonary-disease-copd.php>.

American Thoracic Society (ATS). (2013). An Official American thoracic society/European respiratory society statement: Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, Volume 188*(8): 13–64. Retrieved from https://www.thoracic.org/statements/resources/copd/PRExecutive_Summary2013.pdf.

Ariestianti, I., Pangkahila, J. A., & Purnawati, S. (2014). Pemberian diaphragmatic breathing sama baik dengan pursed lips breathing dalam meningkatkan arus puncak ekspirasi pada perokok aktif anggota club motor Yamaha vixion Bali di Denpasar. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia, 1*(1), Retrieved from <http://ojs.unud.ac.id/index.php/mifi/article/view/8473/6317>.

Asih, N.G.Y. & Effendy, C. (2003). Keperawatan medikal bedah: Klien dengan gangguan sistem pernapasan. Jakarta: EGC.
Bhatt, S. P., Arafath, T. K. Luqman, G., Arun K., Mohan, A., Stoltzfus, J. C., Dey, T., Nanda, S., & Guleria, R. (2012). Volitional pursed lips breathing in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease improves exercise capacity. *Chronic Respiratory Disease, 10*(1) 5–10.

Bridevaux, P. O., Probst-Hensch, N. M., Schindler, C., Curjuric, I., Dietrich F. D., Braendli, O., Brutsche, M., Burdet, L., Frey, M., Gerbase, M. W., Ackermann-Liebrich, U., Pons, M., Tschopp, J. M., Rochat, T., & Russi, E. W. (2010). Prevalence of airflow obstruction in smokers and never-smokers in Switzerland. *European Respiratory Journal, 36*(6), pp.1259–1269.

Denguezli, M., Daldoul, H., Harrabi, I. Gnatiuc, L., Coton, S., Burney, P., & Tabk Z. (2016). COPD in Nonsmokers: Reports from the Tunisian population-based burden of obstructive lung disease study. *PLoS One, 11*(3), Retrieved from <http://search.proquest>.

[com/docview/1775626215?accountid=38628](https://www.thoracic.org/copd-guidelines/for-patients/what-is-chronic-obstructive-pulmonary-disease-copd.php).

Dewi, S.K. (2015). Pengaruh pursed lips breathing terhadap nilai FEV1 padapenderita PPOK di RS Paru DR Ario Wirawan Salatiga. Skripsi. Surakarta: Program Studi Fisioterapi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dinkes DIY. (2013). Profil kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2013. Yogyakarta: Dinas kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta.

Fujimoto, H., Asai, K., Watanabe, T., Kanazawa, H., & Hirata, K. (2011). Association of six-minute walk distance (6MWD) with resting pulmonary function in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Osaka Citi Medical Journal, 57*, 21–29.

Ganong, W.F. (2008). Buku ajar fisiologi kedokteran, Edisi 22, diterjemahkan oleh Pendit, B.U. Jakarta: EGC.

Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). (2016). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease updated. Retrieved from <http://goldcopd.org/gold-reports/>.

Guyton, A.C & Hall, J.E. (2007). Buku ajar fisiologi kedokteran, edisi 11, diterjemahkan oleh Irawati, Ramadhani, D., Indriyani, F., Dany, F., Nuryanto, I., Rianti, S.S.P., Resmisari, T., & Suyono, Y. Jakarta: EGC.

Hagstad, S., Ekerljung, L., Lindberg, A., Backman, H., Ronmark, E., & Lundback, B. (2012). COPD among non-smokers - report from the obstructive lung disease in Northern Sweden (OLIN) studies. *Respiratory medicine, 106*(7), pp.980–8. Retrieved from <http://www.resmedjournal.com/article/S0954611112001205/fulltext>.

Hagstad, S., Bjerg, A., Ekerljung, L., Backman, H., Lindberg, A., Rönmark, E., & Lundbäck, B. (2013). Passive smoking

- exposure is associated with increased risk of COPD in never smokers. *Chest*. doi:10.1378/chest.13-1349.
- Halbert R. J., Natoli, J. L., Gano A., Badamgarav, E., Buist, A. S., & Mannino. (2006). Global burden of COPD: Systematic review and meta-analysis. *European Respiratory Journal*, 28 (3): 523–32. doi:10.1183/09031936.06.00124605.
- Hartini, H. (2012). Tipe perilaku merokok pada remaja perokok di SMP NEGERI 1 Jatinangor. *Students e-Journal*, 1(1), 29.
- Herman. (2010). Pengaruh latihan terhadap fungsi otot dan pernapasan. *ILARA*, 1.
- Hidayat, A. A. (2009). Metode penelitian keperawatan dan teknik analisis data. Jakarta: Salemba Medika.
- Ignatavicius & Workman. (2006). Medical surgical nursing critical thinking for collaborative care, Vol. 2. Ohio:Elsevier Saunders.
- Imania, D. R., Tirtayasa, K., & Lesmana, S. I. (2015). Breathing exercise sama baiknya dalam meningkatkan kapasitas vital (KV) dan volume ekspirasi paksa detik pertama (VEP1) pada tenaga sortasi yang mengalami gangguan paru di pabrik teh PT. Candiloka Jamus Ngawi. *Sport and Fitness Journal*, 3, (3): 38–49.
- Kemendes RI. (2008). Pedoman pengendalian penyakit paru obstruktif kronik. Jakarta: Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1022/Menkes/SK.XI/2008.
- Kemendes RI. (2013). Riset Kesehatan Dasar: Riskesdas 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Khotimah, S. (2013). Latihan endurance meningkatkan kualitas hidup lebih baik dari pada latihan pernapasan pada pasien PPOK di BP4 Yogyakarta. *Sport and Fitness*, 1, pp.20 – 32.
- Kumar, V., Cotran, R.S. & Robbins, S.L. (2007). Buku ajar patologi, edisi 7, volume 2, diterjemahkan oleh Pendit, B.U. Jakarta: EGC.
- Kuntaraf, K. L. & Kuntaraf, J. (1996). Olahraga Sumber Kesehatan. Bandung: Indonesia Publishing House.
- Lamprecht, B., McBurnie, M. A., Vollmer, W. M., Gudmundsson, G., Welte T., Nizankowska-Mogilnicka, E., Studnicka, M., Bateman, E., Anto J. M., Burney, P., Mannino, D. M., & Buist, S. A. (2011). COPD in never smokers: Results from the population-based burden of obstructive lung disease study. *Chest*. doi:10.1378/chest.10-1253.
- Liu, S., Zhou, Y., Wang, X., Wang, D., Lu, J., Zheng, J., Zhong, N., & Ran, P. Biomass fuels are the probable risk factor for chronic obstructive pulmonary disease in rural South China. *Thorax*, 62, 889–897. doi:10.1136/thx.2006.061457.
- López-Campos, J. L., Tan, W., & Soriano, J. B. (2016). Global burden of COPD. *Respirology*, 21(1), pp.14–23.
- McPhee, S. J. & Ganong, W. F. (2010). Patofisiologi penyakit: Pengantar menuju kedokteran klinis, edisi 5, diterjemahkan oleh Pendit, B.U. Jakarta: EGC.
- Miller, M. R., Hankinson, J., Brusasco, V., Burgos, F., Casaburi, R., Coates, A., Crapo, R., Enright, P., van der Grinten, C. P. M., Gustafsson, P., Jensen, R., Johnson, D. C., MacIntyre, N., McKay, R., Navajas, D., Pedersen, O. F., Pellegrino, R., Viegi, G., & Wanger, J. (2005). Standardisation of spirometry. *European Respiratory Journal*, 26,(2). doi: 10.1183/09031936.05.00034805.
- Nuraeni, A., Mirwanti, R., Anna, A., & Prawesti, A. (2016). Faktor yang Memengaruhi Kualitas Hidup Pasien dengan Penyakit Jantung Koroner. *Jurnal Keperawatan Padjadjaran*, 4(2).
- Nurbasuki. (2008). Handout FT Kardiopulmonal, Hal 34–76. Surakarta: Akademi Fisioterapi Surakarta.

- Oemiati, R. (2013). Kajian epidemiologis penyakit paru obstruktif kronik (PPOK). *Media Litbangkes*, 23(2), pp.82–88.
- Pereira de Araujo, C. L., Karloh, M., Martins dos Reis, C., Palú, M., & Mayer A. F. (2015). Pursed-lips breathing reduces dynamic hiperinflation induced by activities of daily living test in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized cross over study. *Journal Rehabilitation Medical*, 47: 957–962. Retrieved from <http://www.ingentaconnect.com/content/mjl/sreh/2015/00000047/00000010/art00009?crawler=true&mimetype=application/pdf>.
- 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: Lomita.
- Pinzon, R. (1999). Hubungan indeks massa tubuh dengan kapasitas vital paru-paru golongan usia muda. *Buletin Penelitian Kesehatan UGM*, 26(1), 1998/1999.
- Poulain, M., Doucet, M., Major, G. C., Drapeau, V., Series, F., Boulet, L., Tremblay, A., & Maltais, F. (2006). The effect of obesity on chronic respiratory diseases: pathophysiology and therapeutic strategies. *Canadian Medical Association Journal*, 74,(9). doi:10.1503/cmaj.051299. Retrieved from <http://www.cmaj.ca/content/174/9/1293.long>.
- Price, S.A. & Wilson, L. M. (2005). Patofisiologi: Patofisiologi: Konsep klinis proses-proses penyakit, Edisi 6, diterjemahkan oleh Pendit, B. U., Hartanto, H., Wulansari, P., & Mahanani, D. A. Jakarta: EGC.
- Putra, D. H. S. (2015). Perbedaan nilai rerata VEPI % prediksi dan VEPI/KVP % antara orang dengan indeks massa tubuh normal dan diatas normal di Universitas Muhammadiyah Surakarta. Skripsi. Surakarta: Fakultas Kedokteran Univeritas Muhammadiyah Surakarta.
- Raherison, C. & Girodet, P. O. (2009). Epidemiology of COPD. *European Respiratory Review*, 18(114), pp.213–221.
- Ramirez-Venegas, A., Sansores, R. H., H., Roger, Quintana-Carrillo, Vel´azquez-Uncal, M., J., Rafael, Hernandez-Zenteno, Sanchez-Romero, C., Velazquez-Montero, A., & Flores-Trujillo, F. (2014). FEV1 Decline in patients with chronic obstructive pulmonary disease associated with biomass exposure. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 190,(9), 996–1002. Retrieved from <http://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/rccm.201404-0720OC#readcube-epdf>. doi:10.1164/rccm.201404-0720OC.
- Reid, W. D. & Chung, F. (2004). Clinical management notes and case histories in cardiopulmonary physical therapy. USA: SLACK Incorporated.
- Rekam medik, RS Paru Respira. (2016). Laporan data 10 besar penyakit RS Paru Respira Yogyakarta. Yogyakarta: RS Paru Respira Yogyakarta.
- Riwidikdo, H. (2009). Statistik kesehatan. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press.
- Saryono. (2009). Metodologi penelitian kesehatan. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press.
- Saryono. (2011). Metodologi penelitian keperawatan, Purwokerto: UPT. Percetakan dan Penerbitan Unsoed.
- Sherwood, L. (2011). Fisiologi manusia: Dari sel ke sistem, Edisi 6, diterjemahkan oleh Pendit, B. U. Jakarta: EGC.
- Sitinjak, V. M., Hastuti, M. F., & Nurfianti, A. (2016). Pengaruh Senam Rematik terhadap Perubahan Skala Nyeri pada Lanjut Usia dengan Osteoarthritis Lutut. *Jurnal Keperawatan Padjadjaran*, 4(2).
- Smeltzer, S. C. & Bare, B. G. (2010). Brunner & suddarth's Textbook of Medical-surgical Nursing 10th edition. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers.
- Smeltzer, S. C. & Bare, B.G. (2013). Keperawatan medikal-bedah Brunner & Suddarth, edisi, diterjemahkan oleh Yulianti,

D.& Kimin, A., Jakarta: EGC.

Suharjana. (2007). Latihan endurance dan ventilasi paru. *Medikora*, 3,(2), 149–172. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi FIK UNY.

Sundoyo, A. W., Setiyohadi, B., Alwi, I., Simadibrata, K. M., & Setiati, S. (2010). *Buku ajar ilmu penyakit dalam*, Jilid I, Edisi V. Jakarta: Interna Publishing.

Terzikhan, N., Verhamme, K. M. C., Hofman, A., Stricker, B. H., Brusselle, G. G., & Lahousse, L. (2016). Prevalence and incidence of COPD in smokers and non-smokers: the Rotterdam Study. *European Journal of Epidemiology*, pp.1–8.

van Gemert, F., Kirenga, B., Chavannes, N., Luzige, S. K. M., Musinguzi, P., Turyagaruka, J., Jones, R., Tsiligianni, I., Williams, S. de Jong, C., & van der Molen, T. (2015). Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease and associated risk factors in Uganda (FRESH AIR Uganda): a prospective cross-sectional observational study. *The Lancet. Global health*, 3(1), pp.e44–51. Retrieved from [http://www.thelancet.com/article/](http://www.thelancet.com/article/S2214109X14703377/fulltext)

S2214109X14703377/ fulltext .

Westerdahl, E., Lindmark, B., Eriksson, T., Friberg, O., Hedenstierna, G., & Tenling, A. (2005). Deep-breathing exercises reduce atelectasis and improve pulmonary function after coronary artery bypass surgery. *Chest*, 128(5), 3482-8. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16304303>.

World Health Organization (WHO). (2015). Chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs315/en/>.

Wibmer, T., Rudiger, S., Sanchen, C. K., Stoiber, K. M., Rottbauer, W., & Schumann, C. (2014). Relation of exercise capacity with lung volumes before and after 6-minute walk test in subjects with COPD. *Respiratory Care*, 59(11).

Zhou, Y., Wang, C., Yao, W., Chen, P., Kang, J., Huang, S., Chen, B., Wang, C., Ni, D., Wang, X., Wang, D., Liu, S., Lu, J., Zheng, J., Zhong, N., & Ran, P. (2007). COPD in Chinese nonsmokers. *European Respiratory Journal*, Volume 33(3): 509–518. doi:10.1183/09031936.00084408.