

**KESESUAIAN PEMERIKSAAN SPIROMETRI DAN FOTO  
THORAX POSTEROANTERIOR PADA PASIEN PENYAKIT  
PARU OBSTRUKSI KRONIS BERDASARKAN ANALISIS  
KESEPAKATAN KAPPA COHEN DI RSUD PROF. DR.  
MARGONO SOEKARJO**

*(The Congruity Of Spirometry Examination And Thorax Posteroanterior Photograph  
On Patient Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Based On The Analysis Of  
Kappa Cohenagreement In RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo)*

**Soegimin Adi Soewarno, Yunia Annisa**

Program Studi Pendidikan Dokter

Fakultas Kedokteran

Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jalan Raya Dukuh Waluh PO BOX 202 Kembaran Banyumas 53182

**ABSTRAK**

Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) adalah penyakit pada saluran pernapasan yang menyebabkan gangguan aliran udara di paru dan menyebabkan keadaan hipoksia pada jaringan tubuh. PPOK merupakan penyakit ketiga penyebab kematian terbanyak di seluruh dunia serta menyebabkan kesakitan yang bersifat seumur hidup pada penderitanya. Penyakit ini merupakan penyakit paru kronik bersifat irreversibel atau reversibel parsial yang banyak diderita oleh masyarakat. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), 600 juta orang menderita PPOK di seluruh dunia. Dan ini diperkirakan akan terus meningkat. Di Indonesia, diperkirakan terdapat 4,8 juta (5,6%) penderita. Prevalensi lebih tinggi pada laki-laki daripada perempuan dan meningkat dengan bertambahnya usia. PPOK lebih sering pada yang masih aktif merokok dan bekas perokok dan meningkat dengan banyak jumlah rokok yang dikonsumsi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pemeriksaan spirometri dan foto thorax postero anterior pada pasien penyakit paru obstruksi kronis. Penelitian ini telah dilakukan di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo pada bulan Januari–Februari 2015. Jenis penelitiannya bersifat observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel sebanyak 50 pasien dipilih dengan teknik *fixed disease sampling*. Instrumen penelitian berupa alat pemeriksaan spirometri dan foto thorax PA. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan koefisien kesepakatan Kappa Cohen dan *chi* kuadrat melalui program SPSS 16.0 for windows. Hasil analisis menunjukkan koefisien kesepakatan Kappa Cohen = 0.27 dan nilai  $p = 0.143$ . Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat kesesuaian yang rendah antara pemeriksaan spirometri dan foto thorax PA pada penderita PPOK dan secara statistik tidak terdapat hubungan yang signifikan. Pemeriksa disarankan untuk meningkatkan ketelitian intra pengamat dalam membaca foto thorax PA untuk mendapatkan sebuah diagnosis yang lebih akurat.

**Kata kunci:** spirometri-foto thorax PA-PPOK

### ABSTRACT

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a disease on the respiratory tract that causes airflow obstruction within the lungs and causes hypoxia in the body tissues. COPD is the third leading cause of death worldwide and causes lifelong suffering for the sufferers. This disease is irreversible chronic lung disease or partially reversible suffered by many people. According to the World Health Organization (WHO), 600 million people suffered from COPD worldwide, this is expected to continue to increase. In Indonesia, an estimated 4.8 million (5.6%) of people with Prevalence are higher in males than females and are increasing with age. COPD is more frequent to those who are still actively smoking and ex-smokers and increases with the number of cigarettes consumed. The purpose of this study was to determine the suitability of spirometry examination and the posteroanterior thorax photo in patients with chronic obstructive pulmonary disease. This research had been conducted in RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo in January-February 2015. The type of this research was analytic observational with cross sectional approach. Samples of 50 patients were selected with fixed disease sampling technique. The research instruments were spirometry examination and PA thorax photo. The data obtained were analyzed using the coefficient of Kappa Cohen agreement and chi square through SPSS 16.0 for windows program. The result of the analysis showed the coefficient of Kappa Cohen agreement = 0.27 and p value = 0.143. The conclusion of this study was that there was a low congruity between spirometry examination and PA thorax photograph on COPD patient and statistically there was no significant correlation. The examiner is advised to increase intra-observer accurateness in interpreting the PA thorax photographs to obtain a more accurate diagnosis.

**Keywords:** spirometry-PA thorax photograph, COPD

### PENDAHULUAN

Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) atau juga dikenali sebagai *Chronic Obstructive Pulmonary Disease* (COPD) merupakan obstruksi saluran pernafasan yang progresif dan ireversibel; terjadi bersamaan bronkitis kronik, emfisema atau kedua-duanya<sup>1</sup>. Penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) adalah penyakit paru kronik dengan karakteristik adanya hambatan aliran udara di saluran napas yang bersifat progresif nonreversibel atau reversibel parsial, serta adanya respons inflamasi paru terhadap partikel atau gas yang berbahaya<sup>2</sup>.

*World Health Organization* (WHO) dalam *Global Status of Non-communicable* mengategorikan PPOK ke dalam empat besar penyakit tidak menular yang memiliki angka kematian yang tinggi setelah penyakit kardiovaskular, keganasan dan diabetes<sup>3</sup>. GOLD Report<sup>4</sup> menjelaskan bahwa biaya untuk kesehatan yang diakibatkan PPOK adalah 56% dari total biaya yang harus dibayar untuk penyakit respirasi. Biaya yang paling tinggi adalah diakibatkan kejadian eksaserbasi dari penyakit ini<sup>5</sup>. Kematian menjadi beban sosial yang

paling buruk yang diakibatkan oleh PPOK, namun diperlukan parameter yang bersifat konsisten untuk mengukur beban sosial

Secara klinis, bronkitis kronik didefinisikan sebagai manifestasi batuk kronik yang produktif selama 3 bulan sepanjang dua tahun berturut-turut. Sementara emfisema didefinisikan sebagai pembesaran alveolus di hujung terminal bronkiol yang permanen dan abnormal disertai dengan destruksi pada dinding alveolus serta tanpa fibrosis yang jelas. The Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) guidelines mendefinisikan PPOK sebagai penyakit yang ditandai dengan gangguan pernafasan yang ireversibel, progresif, dan berkaitan dengan respon inflamasi yang abnormal pada paru akibat inhalasi partikel-partikel udara atau gas-gas yang berbahaya<sup>6</sup>

Sementara menurut penelitian<sup>7</sup>, PPOK adalah penyakit paru kronik yang tidak sepenuhnya reversibel, progresif, dan berhubungan dengan respon inflamasi yang abnormal terhadap partikel dan gas yang berbahaya. Kata “progresif” disini berarti semakin memburuknya keadaan seiring berjalannya waktu<sup>8</sup>.

Dimana PPOK ini menjadi masalah kesehatan dunia. Diperkirakan sekitar 600 juta penduduk dunia menderita penyakit ini. PPOK merupakan penyebab kematian nomor 4, tetapi diperkirakan akan menjadi nomor 3 pada tahun 2020<sup>9</sup>. Menurut Suradi<sup>10</sup> setidaknya 2,2 juta penduduk dunia setiap tahunnya meninggal akibat PPOK.

Dalam penelitian ini dilakukan Uji faal paru dengan pemeriksaan spirometri dapat digunakan untuk menegakkan diagnosis PPOK. Selain itu, pemeriksaan penunjang lainnya yaitu foto thorax posteroanterior (PA) yang juga dapat melihat tanda-tanda dari PPOK yang diderita pasien<sup>11</sup>.

Thorax merupakan tempat yang ideal untuk pemeriksaan radiologi. Parenkim paru yang berisi udara memberikan resistensi yang kecil terhadap jalannya sinar-X, sehingga menghasilkan bayangan yang bersinar-sinar<sup>12</sup>. Diagnosis radiologi sangat berguna, tetapi perubahan baru tampak jika penyakit telah mencapai tahap yang berat. Ketika perubahan telah tampak, gambaran radiologi memberikan hasil yang sangat objektif<sup>13</sup>. Untuk menegakkan diagnosis PPOK dibutuhkan koordinasi yang baik antara hasil pemeriksaan klinis, pemeriksaan spirometri, dan pemeriksaan radiologi. Kerjasama yang erat dan konsultasi yang terus-menerus antara ahli radiologi dan ahli-ahli klinis lainnya merupakan syarat mutlak untuk mencapai hasil yang sebaik-baiknya<sup>14</sup>. Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) disini merupakan gangguan progresif lambat kronis ditandai oleh obstruksi saluran pernafasan yang menetap atau sedikit reversibel, tidak seperti obstruksi saluran pernafasan reversibel pada asma<sup>15</sup>. Penyakit ini adalah kelainan dengan klasifikasi yang luas, termasuk bronkitis, brokiektasis, emfisema, dan asma. Ini merupakan kondisi yang tidak dapat pulih yang berkaitan dengan dispnea pada aktivitas fisik dan mengurangi aliran udara<sup>16</sup>. Dan merupakan sekumpulan penyakit paru yang berlangsung lama dan ditandai oleh peningkatan resistensi terhadap aliran udara sebagai gambaran patofisiologi

utamanya. Bronkitis kronis, emfisema paru, dan asma bronkial membentuk satu kesatuan yang disebut *Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)*<sup>17</sup>.

Ketidakeimbangan ini menyebabkan *stres oksidatif*. *Marker stres oksidatif* dapat ditemukan pada cairan pelapis permukaan epitel napas dan urine perokok maupun penderita PPOK. Stres oksidatif menyebabkan PPOK melalui berbagai cara. Oksidan dapat bereaksi dan merusak berbagai molekul biologi yang dapat menyebabkan disfungsi dan kematian sel. Selain itu juga menyebabkan ketidakseimbangan protease-antiprotease dan inflamasi serta penyempitan saluran napas<sup>18</sup>.

Pada saluran pernapasan terjadi inflamasi dan remodeling, sehingga mengakibatkan hambatan pada saluran pernapasan yang disebut sebagai bronkhitis kronis. Sedangkan pada parenkim mengakibatkan destruksi serat elastis, sehingga *elastic recoil* menurun, terjadi air trapping, dan kerusakan dinding alveoli yang disebut sebagai emfisema<sup>19</sup>.

Spirometri merupakan suatu pemeriksaan yang menilai fungsi terintegrasi mekanik paru, dinding dada dan otot-otot pernapasan dengan mengukur jumlah volume udara yang dihirup dari kapasitas paru total (TLC) ke volume residu. Evaluasi pemeriksaan fungsi / faal paru sangat bermanfaat karena penyakit paru sering terdeteksi melalui pemeriksaan faal paru sebelum onset gejala dan tanda penyakit itu muncul. Definisi pemeriksaan spirometri adalah pemeriksaan untuk mengukur volume paru statik dan dinamik seseorang dengan menggunakan spirometer. Spirometer sederhana dapat mengukur<sup>20</sup>.

Spirometer terdiri dari sebuah drum yang dibalikkan di atas bak air, dan drum tersebut diimbangi oleh suatu beban. Dalam drum terdapat gas untuk bernapas, biasanya udara atau oksigen, dan sebuah pipa yang menghubungkan mulut dengan ruang gas. Apabila seseorang bernapas dari dan ke dalam ruang ini, drum akan naik turun dan terjadi perekaman yang sesuai di atas gulungan kertas yang berputar<sup>21</sup>.

Foto thorax PA adalah foto thorax dimana sinar-X berjalan dari posterior tubuh pasien menuju ke bagian anterior. Ada suatu bidang dimana radiologi tidak menemukan sesuatu walaupun bukti klinik menandakan penyakit yang serius. Salah satunya adalah pada penyakit bronkhitis kronis. Bisa saja seseorang menderita bronkhitis kronis berat dengan tanda fisik yang jelas pada auskultasi dan cacat klinis yang berat, tetapi pada pemeriksaan radiologi tampak hanya sedikit atau tidak ada sama sekali kelainan. Hal ini karena dinding bronkus tidak terlihat secara normal pada sinar-X dan peradangan mukosa tidak dapat terlihat kecuali bila ada akibat sekunder<sup>22</sup>. Dan akibat penambahan ukuran paru anterior-posterior akan menyebabkan bentuk thorax barrel chest, sedang penambahan ukuran paru vertikal menyebabkan diafragma letak rendah dengan bentuk diafragma yang datar dan pelebaran rongga intercostalis oleh karena udara yang terjebak dalam alveoli. Dengan aerasi paru yang bertambah pada seluruh paru atau lobaris ataupun segmental, akan menghasilkan bayangan lebih radiolusen, sehingga corakan jaringan paru tampak lebih jelas selain gambaran fibrosisnya dan vaskuler paru yang relatif jarang<sup>14</sup>.

Dalam penelitian ini maka didapatkan hipotesisnya yaitu ada kesesuaian antara pemeriksaan spirometri dan foto thorax PA pada penderita PPOK.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat observasional analitik dengan rancangan penelitian cross sectional. Dimana tempat penelitian dilakukan di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo dengan waktu penelitian dari bulan Januari –Februari 2015. Dengan populasinya adalah semua pasien yang terdiagnosis radiologis sebagai penderita PPOK. Sampel dikelompokkan menjadi 2, yaitu PPOK dan tidak PPOK. Besar sampel dalam penelitian ini adalah 50 sampel responden.

Dalam penelitian ini, instrument penelitiannya meliputi: Spirometri, Foto Thorax PA, Identitas, Alat tulis, dan Kamera. Dengan adanya instrumen penelitian ini maka penelitian dilaksanakan dengan prosedur penelitian yaitu mengumpulkan literature, penyusunan usulan proposal penelitian, menyerahkan usulan proposal penelitian ke LPPM UMP, mengumpulkan sampel dan melaksanakan pengukuran, mengelola data dengan cara disusun dalam tabel yang mencakup identitas sampel, hasil jawaban kuesioner dan hasil pengukuran penulisan laporan. Dan pengumpulan datanya adalah dengan cara pemeriksaan Spirometri dan Foto Thorax PA untuk mengukur volume paru statistik dan dinamika pada penderita PPOK, serta Foto Thorax dengan pemeriksaan sinar-X berjalan dari posterior tubuh penderita PPOK menuju ke bagian Anterior. Penelitian ini menggunakan beberapa variable yaitu Spirometri dan Foto Thorax PA.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil penelitian yang disajikan dalam bentuk tabel yang memperlihatkan distribusi sampel. Tabel 4.1 menunjukkan bahwa kebanyakan sampel berjenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 320 orang (69.8%).

**Tabel 4.1** Karakteristik sampel menurut jenis kelamin

Variabel	Frekuensi	Persen
Jenis kelamin		
- Laki-laki	30	69.8
- Perempuan	20	30.2
Total	50	100.0

*Sumber: Data primer 2015*

Pada Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa mean umur sampel adalah 57.2 dengan standar deviasi sebesar 10.9.

**Tabel 4.2** Karakteristik sampel menurut variabel umur

Variabel	n	Mean	SD
Umur (tahun)	50	57.2	10.9

*Sumber: Data primer 2015*

Tabel 4.3 menunjukkan nilai Kappa = 0.27 yang menurut Landis dan Koch (1977) seperti dikutip Murti (2008), artinya terdapat kesepakatan yang rendah antara pemeriksaan spirometri dan foto thorax posteroanterior pada penderita penyakit paru obstruksi kronis. Nilai p = 0.143 (>0.05) yang artinya kesepakatan tersebut secara statistik tidak signifikan. Nilai p menunjukkan probabilitas untuk menarik kesimpulan salah. Artinya, dari 100 penelitian serupa yang akan dilakukan, 86 diantaranya akan memberikan hasil yang sama.

**Tabel 4.3** Hasil analisis kesepakatan antara hasil pemeriksaan spirometri dan foto thorax PA pada penderita PPOK

Hasil pemeriksaan foto thorax PA		Koefisien Kesepakatan Kappa Cohen		p*
Tidak PPOK	PPOK			
Hasil pemeriksaan spirometri				
-	Tidak PPOK	15 (64.3%)	18 (35.7%)	0.27
-	PPOK	10 (37.5%)	7 (62.5%)	0.143

\*) Uji Chi Kuadrat

Penelitian ini dilakukan terhadap 50 orang yang berobat ke RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo. Subyek penelitian diambil dengan teknik fixed disease sampling, terdiri dari 25 orang penderita PPOK dan 25 orang tidak PPOK yang melakukan pemeriksaan spirometri dan foto thorax PA. Sampel terdiri dari 69.8 % laki-laki dan 30.2 % perempuan yang semuanya berusia di atas 40 tahun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar sampel berjenis kelamin laki-laki. Hal ini terjadi karena faktor risiko utama PPOK adalah asap rokok. Dimana mayoritas perokok di Indonesia berjenis kelamin laki-laki. WHO mengungkapkan seperti dikutip<sup>23</sup> bahwa 35% laki-laki di negara berkembang adalah perokok, sedangkan di negara maju hampir 50% laki-laki yang merokok. Berdasarkan suatu penelitian di Belanda, penderita PPOK pria : wanita = 3-10 : 1 dan perokok memiliki risiko 4 kali lebih besar daripada bukan perokok<sup>24</sup>.

Semua sampel yang didapatkan berusia di atas 40 tahun. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan GOLD<sup>25</sup> bahwa PPOK merupakan suatu penyakit yang perjalanannya kronis dan biasanya baru muncul pada orang-orang yang berusia di atas 40 tahun. Semua sampel yang diperoleh dikelompokkan menjadi 4 sesuai dengan tabel analisis pada metode penelitian. Kelompok I adalah subyek yang menunjukkan hasil pemeriksaan spirometri (+)

---

(Kesesuaian Pemeriksaan Spirometri.....Soegimin Adi Soewarno, Yunia Annisa)

dan foto thorax PA (+).Kelompok II adalah subyek yang menunjukkan hasil pemeriksaan spirometri (+) dan foto thorax PA (-).Kelompok III adalah subyek yang menunjukkan hasil pemeriksaan spirometri (-) dan foto thorax PA (+).Kelompok IV dalah subyek yang menunjukkan hasil pemeriksaan spirometri (-) dan foto thorax PA (-).

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan program SPSS 16.0 for windows dengan koefisien kesepakatan Kappa Cohen dan chi kuadrat, didapatkan nilai Kappa = 0.27 dan  $p = 0.143 (>0.05)$ .

Hasil perhitungan dengan menggunakan koefisien kesepakatan Kappa Cohen dan chi kuadrat menunjukkan hasil adanya kekuatan kesesuaian yang rendah dan secara statistik tidak terdapat hubungan yang signifikan.Dari 50 sampel yang didapatkan, 30 di antaranya menunjukkan adanya kesesuaian antara pemeriksaan spirometri dan foto thorax PA.20 sampel yang lainnya menunjukkan tidak adanya kesesuaian antara pemeriksaan spirometri dan foto thorax PA.Sebanyak 20 dari 30 sampel yang sepakat menunjukkan hasil pemeriksaan spirometri (+) dan hasil pemeriksaan foto thorax PA (+).PPOK terjadi akibat reaksi inflamasi, baik yang terjadi pada saluran pernapasan maupun pada jaringan paru.

Inflamasi terjadi pada saluran napas, maka akan terjadi reaksi berupa hipersekresi kelenjar mukus bronkhus diikuti oleh hiperplasia dan metaplasia, pembentukan sel-sel goblet yang mengeluarkan musin pada epitel permukaan kedua saluran napas, sehingga pada foto thorax PA akan tampak gambaran bronkhus (bayangan tubuler) di luar regio hilus serta bronkhus intermediet kanan dan lobus bawah bronkhus kiri yang pada keadaan normal tidak tampak. Namun, jika inflamasinya terjadi pada jaringan paru akan merusak septum interalveoler, sehingga udara yang masuk tidak bisa keluar (air trapping). Sebanyak 10 dari 21 sampel yang tidak sepakat menunjukkan hasil pemeriksaan spirometri positif (+), sedangkan hasil pemeriksaan foto thorax PA negatif (-).Hal ini dimungkinkan karena spirometri digunakan untuk mengetahui kelainan fisiologi, sedangkan foto thorax PA digunakan untuk mengetahui kelainan anatomi.Kelainan dalam tubuh manusia didahului oleh kelainan fisiologi kemudian disusul oleh kelainan anatominya.

PPOK memiliki 4 stadium, yaitu ringan, sedang, berat, dan sangat berat.Diagnosis radiologi baru tampak jika penyakit sudah berat.Pada stadium ringan gambaran foto thorax PA masih normal.Sebanyak 10 sampel menunjukkan hasil pemeriksaan spirometri negatif (-), sedangkan hasil pemeriksaan foto thorax PA positif (+). Hal ini mungkin saja terjadi karena pola yang ramai di basal paru dapat merupakan variasi yang normal pada foto thorax PA dan tidak ada kriteria yang pasti untuk menegakkan diagnosis bronkhitis kronis pada foto thorax biasa Teknik melakukan pemeriksaan spirometri yang sulit menyebabkan penilaian yang sulit, sehingga mungkin didapatkan kekurangan dalam menilai.

Selain itu, interpretasi yang sulit dalam membaca foto thorax PA menyebabkan kesulitan dalam pembacaan, sehingga sangat dimungkinkan adanya kekurangan dalam pembacaan foto thorax PA. Hasil pembacaan foto thorax PA bersifat sangat subjektif, sehingga sangat dimungkinkan juga adanya perbedaan hasil bacaan inter atau intra pengamat.

Sebanyak 16 sampel yang lain menunjukkan hasil pemeriksaan spirometri (-) dan foto thorax PA (-). Hasil pemeriksaan spirometri dan gambaran foto thorax PA yang tidak menunjukkan kelainan obstruksi akibat tidak didapatkannya kelainan obstruksi pada pasien tersebut.

Selain semua faktor yang sudah disebutkan di atas, karena protap untuk melakukan pemeriksaan spirometri sulit, maka tingkat pendidikan dan umur juga mempengaruhi seseorang dalam melakukan pemeriksaan spirometri. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, pada umumnya semakin mudah untuk diberikan petunjuk dalam melakukan pemeriksaan spirometri. Semakin muda umur seseorang, pada umumnya semakin mudah untuk diberikan petunjuk dalam melakukan pemeriksaan spirometri.

Spirometri juga dapat menyebabkan under dan over diagnosed. Untuk menghindari hal ini, perlu penggunaan dan ketersediaan spirometri dengan kualitas yang baik. Untuk mendapatkan hasil spirometri dengan kualitas tinggi mutlak diperlukan keterampilan yang baik, sehingga program jaminan mutu berkelanjutan dapat disajikan.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu terdapat kesesuaian yang rendah antara pemeriksaan spirometri dan foto thorax posteroanterior pada penderita penyakit paru obstruksi kronis ( $Kappa = 0.27$ ). Kesesuaian tersebut secara statistik tidak signifikan ( $p = 0.143$ ).

## DAFTAR PUSTAKA

1. Snider, G.L. *Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. In: *Beers et al, ed. The Merck Manual of Medical Information. 2nd Home Edition*. United States:Merck& Co; 2003. p. 253-57
2. GOLD. *Global Strategy for The Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2003. Available from: <http://www.goldcopd.org>. diunduh 7 April 2015
3. WHO. 2010. *COPD : Diagnosis and Classification of severity*, Available at URL : <http://www.who.int> diunduh pada tanggal 28 Januari 2015
4. GOLD. *Global Strategy for The Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2009 Available from: <http://www.goldcopd.org>. diunduh 7 April 2015
5. Vestbo J, Hurd S, Agusti A, Jones P, Vogelmeier C, Anzueto A, et al. *Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary*. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014;187(4):347 - 65.

6. Kamangar, N. *Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2010 Available from: <http://emedicine.medscape.com> diunduh 3 Maret 2015
7. Feni Fitriani, Affyarsyah Abidin, Faisal Yunus, Wiwien Heru Wiyono, dan Budhi Antariksa. *Penyakit paru obstruktif kronik sebagai penyakit sistemik*. Jurnal Respirologi Indonesia, . 2009. p.2(26): 20-21.
8. National Heart, Lung and Blood Institute (NHLBI), *Expert Panel Report 3: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma*. U.S. Department of Health and Human Services. 2007. Available from: <http://www.nhlbi.nih.gov> Diunduh 31 Maret 2015
9. COPD International, *COPD Statical Information*. 2008. Available from: <http://www.copdinternational.com> diunduh 5 Februari 2015
10. Suradi, *2,2 juta orang meninggal akibat PPOK*. 2007. <http://www.antara.co.id>. diunduh tanggal 3 Januari 2015
11. American Academy of Family Physicians. *Chronic obstructive pulmonary disease (COPD)*. 2008. <http://familydoctor.org> diunduh tanggal 3 Januari 2015.
12. Price S.A., Wilson L.M. *Patofisiologi*. Edisi 6. Jakarta: EGC, 2006. hal: 756; 787.
13. Hueston W.J. *20 common problems in respiratory disorders*. Edisi 1. Boston: Mc Graw Hill Co, 2002. hal: 295-311
14. Rasad S. *Radiologi diagnostik*. Edisi 2. Jakarta: Gaya Baru, 2006. hal: 85-86.
15. Davey, K.J. *Pembiayaan Pemerintah Daerah: Praktek-Praktek Internasional dan Relevansinya Bagi Dunia Ketiga, Terjemahan Anarullah, dkk*, UI-Press, Jakarta. 2003
16. Suzanne, C. Smeltzer. *Keperawatan medikal bedah, edisi 8*. Jakarta : EGC.2001.
17. Sylvia Anderson, Price. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses- Proses Penyakit*. Ed.6. Jakarta: EGC. 2005
18. Surjanto E., Reviono, Nugroho H. *New insight of COPD*. Temu ilmiah respirologi 2003, 2003. hal: 117-131.
19. Alsagaff H. COPD overview. *Pendidikan kedokteran berkelanjutan VII ilmu penyakit paru naskah lengkap chronic obstructive pulmonary disease*. Surabaya, 9 Oktober 2004.2004. hal: 1-6.
20. PDPI Solo. *Pemeriksaan faal paru Workshop asma*. Surakarta, 12 April 2003, 2003. hal: 4-6.
21. Guyton A.C., Hall J.H. *Buku ajar fisiologi kedokteran*. Edisi 9. Jakarta: EGC, 1997. hal: 603.
22. Sutton D. *Buku ajar radiologi untuk mahasiswa kedokteran*. Jakarta: Hipokrates, 1995. hal: 108-110

23. Hansel T., Barnes P.J. *An atlas of chronic obstructive pulmonary disease*. London: The Parthenon Publishing Group, 2004. hal : 1-116
24. GOLD. *Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease*. 2006. <http://www.who.int> 17 Januari 2015.