

PERBEDAAN NILAI FEVR PADA LAKI-LAKI ANTARA PEKERJA KANTORAN DAN PEKERJA YANG TERPAPAR POLUSI

NASKAH PUBLIKASI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Kedokteran



Diajukan Oleh :

Umi Nur Azizah

J500110078

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2015

NASKAH PUBLIKASI
PERBEDAAN NILAI FEVR PADA LAKI-LAKI ANTARA PEKERJA
KANTORAN DAN PEKERJA YANG TERPAPAR POLUSI

Yang diajukan oleh :

UMI NUR AZIZAH

J 500 110 078

Telah disetujui dan dipertahankan dihadapan dewan penguji skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta,

Pada hari Senin, tanggal 26 Januari 2015

Penguji

Nama : dr. Burhannudin Ichsan, M.Med.Ed

Nip/Nik : 1002

Pembimbing Utama

Nama : dr. Sri Wahyu Basuki, M.Kes

Nip/Nik : 1093

Pembimbing Pendamping

Nama : dr. Dodik Nursanto

Nip/Nik : 100.1477

Dekan

Prof. Dr. dr. Bambang Soebagyo, Sp.A(K)

NIK : 400.1243

ABSTRAK

Perbedaan Nilai FEVR Pada Laki-Laki Antara Pekerja Kantoran dan Pekerja yang Terpapar Polusi

Umi Nur Azizah¹, Sri Wahyu Basuki², Dodik Nursanto², 2015

Latar Belakang : FEVR merupakan salah satu pemeriksaan fungsi paru. Nilai normal FEVR $\geq 80\%$. Penurunan nilai FEVR menandakan adanya peningkatan kelainan pernafasan dan peradangan sistemik. Penurunan FEVR dapat di sebabkan karena polusi udara. Polusi udara mempunyai pengaruh besar terhadap paru yang dapat menyebabkan proses inflamasi pada saluran pernafasan.

Tujuan : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan nilai FEVR pada laki-laki antara pekerja kantoran dan pekerja yang terpapar polusi.

Metode : Menggunakan desain penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Besar sampel tiap kelompok 30 responden dengan usia 20-59 tahun. Teknik sampling menggunakan *purposive sampling* dan dilanjutkan uji *Mann-Whitney*.

Hasil : Rerata nilai FEVR pada pekerja kantoran lebih tinggi (97,5357 %) dibandingkan pekerja yang terpapar polusi (93,3698 %). Hasil uji *Mann-Whitney*, diperoleh nilai *Sig* 0,004 ($P = 0.004$), karena nilai $P < 0,05$ berarti “ terdapat perbedaan bermakna secara statistik ”.

Kesimpulan : Nilai FEVR pada laki-laki pekerja kantoran lebih tinggi dari pada pekerja yang terpapar polusi.

Kata kunci : FEVR, polusi udara, *Mann-Whitney*

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRACT

The Difference Value Of FEVR In Men Between Officer And Pollutant Exposed Workers

Umi Nur Azizah¹, Sri Wahyu Basuki², Dodik Nursanto² 2015

Background : FEVR is one of pulmonary function examination. Normal value of FEVR is $\geq 80\%$. The lower value of FEVR indicate an increasing of respiratory disorder and systemic inflammatory. Low value of FEVR affected by some factors such as air pollution. Air pollutant has a big role to affect the lungs which leads to inflammation of respiratory tract.

Objective : This study aims to found the difference between the FEVR in men between Officer and pollutant exposed workers.

Methods : This research used analytic observational research design with cross sectional approach. Samples are divided into two groups, officer and pollutant exposed workers. Each group consist of 30 respondents in 20-59 years old. The sampling technique using purposive sampling and continued with a Mann-Whitney test.

Results : The mean value of FEVR in this research shows that the FEVR value is higher on officer (97,5357%) compared to pollutant exposed workers (93,3698 %). Mann-Whitney test results, obtained the value of Sig 0,004 ($P = 0.004$), because the value of $P < 0.05$ " there is significant differences statistically ".

Conclusion : There is a difference between the value of FEVR in men between officer and pollutant exposed workers.

Keywords: FEVR, air pollution, Mann-Whitney

¹Student of Medical Faculty, Muhammadiyah University of Surakarta

²Lecturer of Medical Faculty, Muhammadiyah University of Surakarta

PENDAHULUAN

FEVR atau *Force Expiratory Volume Ratio* merupakan indeks pemeriksaan sederhana dan sensitif pada fungsi paru. FEVR juga dapat membantu mengetahui keberhasilan dari efek pemberian bronkodilator (Ozkaya *et al.*, 2014). Nilai FEVR dapat dipengaruhi oleh jenis kelamin, umur, tinggi badan, berat badan, rokok, pekerjaan, lingkungan, kelainan paru, kelainan kardiovaskuler (Scholes *et al.*, 2014) dan status gizi (Omori *et al.*, 2014).

Force Expiratory Volume Ratio / FEVR adalah rasio volume ekspirasi paksa detik pertama yang dapat dihitung dengan perbandingan nilai FEV₁ dan PVC dikali 100 % (Sherwood, 2010). Nilai normal FEVR yang harus dicapai adalah $\geq 80\%$, jika nilai FEVR $< 80\%$ menandakan adanya peningkatan kelainan pernafasan, peradangan sistemik dan kematian (Wan *et al.*, 2014).

Penurunan nilai FEVR dapat disebabkan karena polusi udara, polusi udara menurut keputusan Menteri kesehatan RI nomor 1407 tahun 2002 tentang Pedoman Pengendalian Dampak Pencemaran Udara. Pencemaran udara merupakan penurunan kualitas udara pada tingkat tertentu sehingga mempengaruhi kesehatan manusia karena masuk atau termasuk zat atau komponen asing ke dalam tubuh manusia akibat perbuatan manusia.

Polusi udara mempunyai pengaruh besar terhadap kesehatan paru yang dapat menyebabkan proses inflamasi atau peradangan saluran pernafasan (Vossoughi *et al.*, 2014). WHO juga menyatakan bahwa polusi udara dapat menjadi faktor resiko kelas 1 *karsinogen* pada manusia. Dimana dapat memberi efek negatif pada fungsi paru, kepala, leher, *nasofaring*, dan saluran *aerodigestive* bagian atas (Wong *et al.*, 2014).

Menurut SALPADIA (*Swiss Study on Air Pollution and Lung Disease in Adults*) bahwa polusi udara dapat menurunkan nilai FEV₁ dan nilai FEF (*Forced Expirator Flow*) 25-75% yang merupakan tanda atau marker awal dari kerusakan paru (Schikowski *et al.*, 2013).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mohammad Shadab *et al.*, (2014) didapatkan nilai FEVR $< 80\%$ dan FEV₁ 60.72 ± 11.98 pada pekerja limbah

dan pada kelompok kontrol didapatkan nilai FEVR > 80% dan FEV1 88.50±18.80 dengan ($p < 0,05$). Penelitian lain yang diteliti oleh ST Ingle *et al.*, (2005) di India, menunjukkan hasil rata-rata nilai PEFr pada polisi lalu lintas sebesar 66% dan pada kelompok kontrol 92% dengan ($p < 0.0001$).

Perkembangan polusi udara di Indonesia setiap tahunnya tercatat mengalami peningkatan sekitar 15% terutama di kota-kota besar (Kusminingrum, 2008). Sampai saat ini masih banyak masyarakat yang belum sadar akan pentingnya alat pelindung diri dari ancaman polusi udara (Rachmawati, 2013).

TUJUAN

Untuk mengetahui perbedaan nilai FEVR pada laki-laki antara pekerja kantoran dan pekerja yang terpapar polusi.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan adalah analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional* guna mengetahui perbedaan nilai FEVR pada laki-laki antara pekerja kantoran dan pekerja yang terpapar polusi. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta pada bulan Oktober-Desember 2014. Populasi sasaran dalam penelitian ini adalah laki-laki pekerja kantoran dan pekerja yang terpapar polusi Surakarta. Berdasarkan rumus sampel untuk uji hipotesis terhadap rerata dua populasi didapatkan sampel minimal sebanyak 27 orang, kemudian dengan penambahan 10% menjadi 30 orang sampel. Metode pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah laki-laki pekerja kantoran dan pekerja yang terpapar polusi, berusia 20-59 tahun dan mempunyai IMT *non-obese*, sedangkan kriteria eksklusinya adalah perokok berat, pekerja yang mempunyai riwayat penyakit di diagnosis dokter, atau sedang menjalani pengobatan paru dan jantung serta pekerja yang mempunyai keterbatasan fisik atau sedang mengalami trauma/cedera.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah laki-laki pekerja kantoran dan laki-laki yang terpapar polusi yang didapatkan melalui pengisian kuesioner oleh

populasi penelitian, variabel terikatnya adalah nilai FEVR yang didapatkan dari perbandingan nilai FEV_1 dan KVP dikali 100% dan variabel luarnya adalah usia, BB, TB, riwayat penyakit paru dan jantung, genetik, perokok, adanya keterbatasan fisik dan status gizi. Prosedur penelitian ini yang pertama adalah membagikan kuesioner pada populasi yang berisi data-data mengenai identitas responden, usia, status merokok, riwayat penyakit paru dan jantung, keterbatasan fisik, kemudian responden diukur BB dan TB untuk mendapatkan nilai IMT. Responden yang memenuhi kriteria penelitian akan diukur nilai FEVR menggunakan spirometri di Laboratorium Biomedik 1 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan program *SPSS 20.00 for windows*. Uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk* kemudian dilanjutkan dengan uji T tidak berpasangan jika data terdistribusi normal dan uji *Mann Whitney* jika data tidak terdistribusi normal.

HASIL PENELITIAN

1. Deskripsi penelitian

a. Deskripsi Sampel Penelitian

Tabel 1. Deskripsi sebaran sampel antara laki-laki pekerja kantoran dan pekerja yang terpapar polusi. (Sumber : Data primer)

<u>Sampel</u>	<u>Jumlah</u>	<u>Presentase</u>
<u>Pekerja kantoran</u>	30	50 %
<u>Supeltas</u>	30	50%
Total	60	100%

Berdasarkan data diatas sampel penelitian telah memenuhi syarat dari besar sampel minimal yaitu 27 sampel yang diperoleh dari rumus besar sampel uji hipotesis rata-rata dua populasi. Sehingga besar sampel minimal ini dapat mewakili populasi yang ada.

b. Deskripsi Kelompok Sampel Penelitian Berdasarkan Nilai FEVR (*Force Expiratory Volume Ratio*)

Tabel 2. Distribusi *mean*, *minimum*, *maksimum* dan simpang baku dari kelompok sampel penelitin berdasarkan nilai FEVR

<u>Sampel</u>	<u>N</u>	<u>Usia (Tahun)</u>		
		<u>Mean</u>	<u>Minimum</u>	<u>Maksimum</u>
<u>Pekerja kantoran</u>	30	42.87	25	56
<u>Supeltas</u>	30	39.67	26	57
Total	60	41.27		

Berdasarkan data tabel diatas bahwa rata-rata nilai FEVR pada pekerja kantoran lebih tinggi dibanding dari nilai FEVR supeltas dan nilai rata-rata FEVR dari kedua kelompok sampel yaitu 95.4527 %.

2. Analisis data

a. Uji Homogenitas data

Tabel 3. Uji Homogenitas Metode Tes Levene

		<u>Levene Statistic</u>	<u>Sig</u>
RERATA FEVR	<i>Based on Mean</i>	12.341	0.001

Tabel ini menjelaskan dengan uji *Levene's Test* dapat mengetahui homogenitas data. Diperoleh dari hasil *Based on Mean* nilai *levene's test* nya 12.341 dengan Sig (*P value* = 0,001). Karena $p < 0,005$ sehingga di peroleh kesimpulan bahwa “ Tidak Homogen atau tidak terdapat kesamaan varians antara kedua kelompok”. Uji Normalitas FEVR Sampel Penelitian

b. Uji Normalitas Data Sampel

Tabel 4. Uji Normalitas data sampel penelitian dengan *Shapiro-Wilk* (sampel kurang dari 50)

<u>Sampel</u>	<u>Uji Shapiro-Wilk</u>	
	<u>Frekuensi</u>	<u>P value</u>
<u>Pekerja kantoran</u>	30	0.858
<u>Supeltas</u>	30	0.000

Data tabel diatas menggunakan program *SPSS (Statistical Product and Service Solution) 2000 for windows* untuk uji normalitas *Shapiro-Wilk*. Didapatkan pada pekerja kantoran nilai $P = 0.858$ dan pada supeltas nilai

$P=0.000$, karena pada kelompok supeltas diperoleh nilai $P<0.05$ yang berarti distribusi data pada kelompok supeltas ini “tidak normal” dan pada kelompok pekerja kantoran diperoleh nilai $P>0.05$ yang berarti distribusi data pada kelompok sampel ini “normal”. Sehingga perlu dilakukan transformasi data menggunakan program *Statistical Product and Service Solution (SPSS 2000)* for windows terlebih dahulu (Dahlan, 2013).

c. Uji Transformasi Normalitas FEVR Sampel Penelitian

Tabel 5. Hasil uji transformasi normalitas data *Shapiro-Wilk*

Sampel	Uji <i>Shapiro-Wilk</i>	
	Frekuensi	<i>P</i> value
Pekerja kantoran	30	0.867
Supeltas	30	0.000

Berdasarkan data tabel diatas bahwa uji transformasi normalitas data di dapatkan pada pekerja kantoran nilai $P = 0,867$ dan pada supeltas nilai $P = 0,000$, karena pada kelompok supeltas diperoleh nilai $P<0,05$ yang berarti distribusi data pada kelompok supeltas ini “tidak normal” dan pada kelompok pekerja kantoran diperoleh nilai $P>0,05$ yang berarti distribusi data pada kelompok sampel ini “normal”. Jadi karena data hasil dari transformasi tidak terdistribusi normal maka dilakukan uji “*Mann-Whitney*” dari data transformasi tersebut dengan menggunakan *Statistical Product and Service Solution (SPSS 2000)* for windows terlebih dahulu (Dahlan, 2013)

d. Uji *Mann-Whitney* Sampel Penelitian

Tabel 6. Hasil analisis *Mann-Whitney* dengan adanya penambahan informasi *mean* dan Standar Deviasi (SD)

Sampel	N	Median (minimum-maksimum)	Mean±S.D	<i>P</i>
Pekerja kantoran	30	97.5000% (95.00% - 99.99%)	97.5357 % ± 1.28507	0.004
Supeltas	30	96.1867% (57.73% - 99.99%)	93.3698 % ± 8.43525	

Berdasarkan data uji *Mann-Whitney*, didapatkan nilai *Significancy* 0,004. Karena nilai $P<0,05$ maka dapat di ambil kesimpulan bahwa “terdapat

berbedaan bermakna antara FEVR pekerja kantoran dan supeltas“ (Dahlan, 2013).

PEMBAHASAN

Penelitian yang berjudul “Perbedaan Nilai FEVR pada Laki-Laki antara Pekerja Kantoran dan Pekerja yang Terpapar Polusi” ini untuk mengetahui keadaan paru dari sampel penelitian.

Penelitian ini menggunakan uji normalitas data *Shapiro-Wilk*. Pada pekerja kantoran nilai $p = 0,858$ dan pada supeltas nilai $P = 0,000$, karena pada kelompok supeltas diperoleh nilai $P < 0,05$ yang berarti distribusi data pada kelompok supeltas ini “tidak normal” dan pada kelompok pekerja kantoran diperoleh nilai $P > 0,05$ yang berarti distribusi data pada kelompok sampel ini “normal”. Sehingga perlu dilakukan transformasi data menggunakan program *Statistical Product and Service Solution (SPSS 2000) for windows* terlebih dahulu (Dahlan, 2013).

Berdasarkan data tabel diatas bahwa uji transformasi normalitas data di dapatkan pada pekerja kantoran nilai $p = 0,867$ dan pada supeltas nilai $P = 0,000$, karena pada kelompok supeltas diperoleh nilai $P < 0,05$ yang berarti distribusi data pada kelompok supeltas ini “tidak normal” dan pada kelompok pekerja kantoran diperoleh nilai $p > 0,05$ yang berarti distribusi data pada kelompok sampel ini “normal”. Jadi karena data hasil dari transformasi tidak terdistribusi normal maka dilakukan uji “*Mann-Whitney*” dari data transformasi tersebut dengan menggunakan *Statistical Product and Service Solution (SPSS 2000) for windows* terlebih dahulu (Dahlan, 2013).

Berdasarkan data uji *Mann-Whitney*, diperoleh nilai *Significancy* 0,004. Karena nilai $P < 0,05$ maka dapat di ambil kesimpulan bahwa “terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara nilai FEVR pekerja kantoran dan supeltas” (Dahlan, 2013). Dimana nilai FEVR pada pekerja kantoran lebih tinggi dari pada supeltas. Kesimpulan dari hasil yang telah didapat dari penelitian ini bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Faal paru dikatakan normal jika proses dan hasil perfusi, difusi, ventilasi, distribusi serta hubungan ventilasi dengan perfusi dalam keadaan santai dapat

menghasilkan tekanan parsial gas darah arteri (PaO dan PaCO) yang normal. Maksud dari keadaan santai adalah ketika paru dan jantung bekerja tanpa gangguan atau beban yang berat (Djojodibroto,2012).

Prosedur pemeriksaan FEVR sebagaimana berikut: responden ditutup hidungnya menggunakan penjepit hidung yang telah disediakan, kemudian responden melakukan inspirasi sekuat-kuatnya atau semaksimal mungkin dan ekspirasi cepat, tuntas dan tuntas dengan menggunakan *mouth piece* dengan bernafas melalui mulut dengan mengatup pada *mouth piece* (pipa peniup) tanpa ada udara yang melewati hidung dan bibir yang mengatup. Pemeriksaan FEVR dilakukan 3-8 kali sampai didapatkan hasil yang reproduksibel.

Nilai FEVR diperoleh dari perbandingan nilai FEV₁ dan PVC dikali 100%. FEVR merupakan salah satu pemeriksaan spirometri yang digunakan untuk mengetahui dan membedakan adanya kelainan paru obstruksi atau restriksi. Orang normal mampu melakukan ekspirasi $\geq 80\%$ (Price, 2006).

Penelitian ini menggunakan alat spirometri *computerized cardiotouch 3000* dan setelah memperoleh hasil dari nilai FEVR dari masing-masing kelompok sampel kemudian dilakukan uji statistik dengan menggunakan *SPSS 20.00 for windows*.

Penurunan nilai FEVR dapat disebabkan oleh polusi udara, karena polusi udara mengandung komponen partikulat, dimana partikulat ini mempunyai hubungan positif dengan kanker paru dan dapat menjadi salah satu penyebab beberapa komplikasi paru. Polusi udara mempunyai pengaruh besar terhadap kesehatan paru yang dapat menyebabkan proses inflamasi saluran pernafasan (Vossoughi *et al.*, 2014). Sedangkan Grunig *et al.*, (2014) menyatakan bahwa polusi udara dapat mempengaruhi sistem kardiovaskuler dan menyebabkan remodeling pada arteri paru yang parah. Selain itu polusi udara dapat memicu terjadinya bronkokonstriksi akibat reaksi hiperresponsif pada bronkial (D'Amato *et al.*, 2010).

Hasil penelitian ini serupa dengan hasil penelitian Mohammad Shadab *et al.*, (2014) bahwa terdapat perbedaan nilai FEVR pada pekerja limbah dan pada kelompok kontrol dengan ($P<0,05$), dan penelitian lain oleh ST Ingle *et al.*,

(2005) di India juga menunjukkan perbedaan nilai rata-rata pada polusi lalu lintas dan kelompok kontrol dengan ($P < 0.0001$).

Kelebihan dalam penelitian “Perbedaan Nilai FEVR antara Laki-Laki Pekerja Kantoran dan Pekerja Terpapar Polusi” ini yaitu pada sampel penelitian, dimana menggunakan Supeltas Satlantas Daerah Surakarta sebagai sampel pekerja yang terpapar polusi, dimana Supeltas ini belum pernah menjadi objek responden penelitian pada penilaian fungsi paru FEVR.

Kelemahan pada penelitian ini, ialah :

1. Sampel pada penelitian ini masih banyak faktor perancu atau faktor luar yang belum bisa dikendalikan, sehingga diperoleh sampel tidak homogen atau tidak terdapat kesamaan varians antara kedua kelompok, misalnya : Sampel penelitian masih ada yang merokok dan belum dapat melakukan *matching* perokok antara pekerja kantoran dan supeltas yang bisa mempengaruhi hasil, sampel penelitian tidak dilakukan atau melakukan pemeriksaan penunjang dan pemeriksaan fisik terutama pemeriksaan pada paru, untuk mengetahui dan memastikan penyakit penyerta yang bisa berpengaruh terhadap hasil, daerah masing-masing kelompok sampel tidak diukur kadar nilai polusi udaranya, sehingga pengaruh efek kadar polusi udara yang timbul tidak dapat dipastikan dan diketahui serta faktor genetik.
2. Desain penelitian ini masih menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional* yang digunakan untuk mengetahui perbedaan nilai FEVR antara laki-laki pekerja kantoran dan pekerja yang terpapar polusi.

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan bermakna secara statistik, dimana nilai FEVR pada pekerja kantoran lebih tinggi dari pada pekerja yang terpapar polusi.

SARAN

Sebaiknya untuk penelitian yang akan datang dapat menggunakan uji kohort dan teknik random sampling dengan lebih mengendalikan variabel luar serta bisa dikembangkan ke objek yang lebih luas dengan metode yang lebih baik

untuk mendapatkan hasil yang lebih signifikan. Adanya promosi dan pendidikan kesehatan oleh pihak terkait tentang bahaya polusi udara, penggunaan masker untuk mencegah polusi udara dan penanaman pepohonan untuk mengurangi polusi udara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada seluruh keluarga besar SUPELTAS Satlantas Daerah Surakarta dan keluarga besar BAA serta BAU Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberi kesempatan untuk melaksanakan penelitian dan bersedia menjadi responden dalam penelitian serta kepada bagian Lab Fisiologi Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah menyediakan tempat dan sarana dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- D'Amato., Cecchi L., D'Amato M., Liccardi g., 2010. Urban Air Pollution and Climate Change as Enviromental Risk Factor of Respiratory Allergy: An Updete. *Journal Investig Allergol Clin Immunol*. 20(2):95-102
- Dahlan, M.S. 2013. *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta : Salemba Medika.
- Djojodibroto, D. 2009. *Respirologi*. Jakarta : EGC.
- Ingle ST., Bushan G., Pachpande. B. G., Wagh. N. D., Patel. V. S., Attarde. S. B., 2005. Exposure to Vehicular Pollution and Respiratory Impairment of Traffic Policemen in Jalgaon City India. *Journal of School of Enviromental and Earth Science*. 43:661
- Grunig G., Marsh.L.M., Esmaell.N., Jackson.K., Gordon T., Reibman J., Kwapiszewka G., Park.S., 2014. Perspective: Ambient air Pollution: Inflammatory Response and Effect on the Lung's Vasculature. *Pulmonary Vascular Research Institute*. 4:25.
- Kusminingrum, N dan Gunawan, G. 2008. Polusi Udara Akibat Aktivitas Kendaraan Bermotor di Jalan Perkotaan Pulau Jawa dan Bali. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 11: 3
- Omori H., Onouse. A., Katoh. T., Ogata. Y., Kawashima. H., Miyao. N., Tsuji. T., Kazutetsu., Nagai. A., Yamaguchi. K., 2014. A Large Cohort Study

Concerning Age-Dependent Impacts of Anthropometrics Variables On Spirometric Parameters in Nonsmoking Healthy Adults. *PLOS ONE*. 9:4-9

Ozkaya S., Dirican. A., Kaya. S., Karanfil. R. C., Bayrak. M. G., Bostanci. O., Ece. F., 2014. The Relationship Between Early Reversibility Test and Maximal Inspiratory Pressure in Patients with Airway Obstruction. *International Journal of COPD*. 9:455-456

Price, S. A. 2006. *Patofisiologi Penyakit Volume 2 Edisi 6*. Jakarta : EGC.

Rachmawati., Masykuri., Sunarto. 2013. Pengaruh Emisi Udara pada Sentra Masyarakat di Desa Karas Kecamatan Sedan Kabupaten Rembang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 11: 17

Scholes S., Moody A., Mindell. J. S., 2014. Estimating Population Prevalence of Potential Airflow Obstruction Using Different Spirometric Criteria: a Pooled Cross-sectional of Persons Age 40-95 Years in England and Wales. *British Medical Journal*. 4:5

Schikowski T., Schaffner E., Meier F., Phuleria H. C., Phuleria, Vierkotter A., Schindler C., Kriemler S., Zemp E., Kramer U., Bridevaux P. O., Rochat T., Schwartz J., Kunzli N., Hensch N. P., 2013. Improved Air Quality and Attenuated Lung Function Decline : Modification by Obesity in the SALPADIA Cohort. *Environmental Health Perspective*. 121(9):1034-1039

Shadab M., Agrawal.D. K., Aslam M., Islam. N., Ahmad., Z., 2014. Occupational Health Hazards among Sewage Workers: Oxidative Stress and Deranged Lung Functions. *Jcdr*. 8(4):12

Vossoughi M., Schikowski T., Vierkotter A., Sugiri. D., Hoffmann B., Teichert T., Herder C., Schulte T., Luckhaus C., Heimsoth. M. R., Casjens S., Bruning T., Kramer. U., 2014. Air Pollution and Subclinical Airway Inflammation in the SALPADIA Cohort Study. *BioMed Central*. 11:7-9. .

Wan E., Castadi P., Cho M., Hokanson J., Regan E., Make B., Beaty T., Han. M., Curtis J., Everett. D. C., Lynch D., Demeo D., Crapo J., Silverman E., 2014. Epidemiology, Genetics, and Subtyping of Preserved Ratio Impaired Spirometry (PRISm) in COPD Gene. *BioMed Central*. 15:3

Wong I Chi., Ng. Y. N., Lui. V. W. Y., 2014. Cancers of the Lung, Head and Neck on the rise: Perspective on the Genotoxicity of Air Pollution. *Chinese Journal of Cancer*. 14: 3-8