

## **Perbedaan Nilai Arus Puncak Ekspirasi (APE) antara Buruh Proses Pencelupan dengan Buruh Administrasi Industri Batik**

*Difference of Peak Expiratory Flow (PEF) between Immersion Processing Workers and Administration Workers in Batik Industry*

**Anisa Nur Rahma, Harsini, Muthmainah**  
Faculty of Medicine, Sebelas Maret University

### **ABSTRACT**

**Background:** *One of the negative impacts of industry development is the occurrence of occupational disease. The respiratory disease is one of the occupational disease that can cause lung disfunction. The function of lung can be observed by peak expiratory flow (PEF) value. The aim of this study is to know the difference on the percentage of measured PEF value compared with predictive PEF value, between immersion processing workers and administrative workers in batik industry.*

**Methods:** *This study was an observational study with cross sectional design. Study was conducted in July-September 2013 in the batik industry in Laweyan District. Samples were taken by stratified random sampling. Samples that consisted of 60 workers were divided into two groups: 30 immersion processing workers and 30 administrative workers in batik industry. The measurement of PEF used the Peak Flow Meter. The measured PEF value was compared with the predictive PEF value and then expressed on percentage form. Data were analyzed using the Mann Whitney test ( $\alpha=0.05$ ).*

**Result:** *This study showed the mean value of percentage of measured PEF compared with predictive PEF on administrative workers was  $75,6\% \pm 8,7$ , the mean value of percentage of measured PEF compared with the predictive PEF on immersion processing workers was  $62,9\% \pm 11,7$ . Mann-Whitney test showed that  $p=0.000$  ( $p<0.005$ ), so there was a significant difference between the value on the administration workers and the value on Immersion Processing Workers in Batik Industry.*

**Conclusion:** *The percentage of measured PEF value compared with predictive PEF value on administrative workers was significantly higher than the percentage of measured PEF value compared with predictive PEF value on Immersion Processing Workers in Batik Industry.*

**Keywords:** *Batik, PEF value, administration workers, Immersion Processing Workers in Batik Industry*

---

## PENDAHULUAN

---

Dewasa ini perkembangan industri di Indonesia sangat pesat. Keadaan demografi, sosial ekonomi dan sosial budaya sangat mempengaruhi hal ini. Perkembangan industri di Indonesia memberikan dampak positif bagi kehidupan masyarakat Indonesia antara lain dapat meningkatkan perekonomian masyarakat dan mengurangi angka pengangguran (Depkes RI, 2008).

Di sisi lain terdapat dampak negatif dari perkembangan industri antara lain berupa ancaman terhadap kelestarian lingkungan hidup dan timbulnya penyakit akibat kerja. Pertumbuhan dalam bidang industri juga menyebabkan meningkatnya penyakit saluran napas yang bersifat degeneratif dan kelainan lainnya. Zat yang ada pada sektor industri dapat menimbulkan kelainan saluran napas. Kelainan yang timbul disebabkan oleh pajanan zat yang ditemui setiap hari (Sirait, 2010). Salah satu contoh dampak negatif dari perkembangan industri adalah timbulnya gangguan fungsi saluran napas pada pekerja pabrik batik.

Dalam proses pembuatan batik memerlukan berbagai macam zat kimia. Bahan kimia yang digunakan memiliki sifat yang berbeda-beda mulai dari bentuk

sediaan, rumus kimia dan cara penggunaan (Clean Batik Initiative, 2003).

Salah satu proses dalam pembuatan batik adalah proses pencelupan yang menggunakan pewarna kimia. Namun dalam proses pengerjaannya banyak tenaga kerja yang tidak menyadari bahaya jika terpapar bahan kimia secara terus-menerus. Banyak pekerja yang tidak menggunakan pakaian kerja pengaman yang sesuai (Clean Batik Initiative, 2003).

Polusi yang dihirup secara terus-menerus menyebabkan adanya gangguan pada paru manusia (PDPI, 2008). Polusi tersebut dapat memicu berbagai macam reaksi dari paru-paru yang dapat diperlihatkan lewat hambatan saat ekspirasi. Hal ini dapat diukur dengan pengukuran Arus Puncak Ekspirasi (APE).

Arus Puncak Ekspirasi (APE) adalah kekuatan seseorang untuk mengeluarkan udara dengan ekspirasi maksimal (Dombkowski et al., 2010). Arus Puncak Ekspirasi (APE) dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: tinggi badan, jenis kelamin, umur, ras, dan faktor lingkungan (Nguyen et al., 2010). APE dapat diukur dengan *Mini Wright Peak Flow Meter* yang merupakan modifikasi *Wright Peak Flow Meter*. Alat ini dapat

mendeteksi adanya penurunan fungsi paru (Siregar, 2007).

Dengan melihat kenyataan bahwa buruh proses pencelupan batik saat bekerja terpapar oleh berbagai zat kimia dan masih banyak buruh tersebut yang tidak menggunakan pakaian kerja pengaman yang sesuai, penulis tertarik untuk mengetahui lebih jauh bagaimana fungsi paru (yang diukur dari nilai APE) pekerja buruh tersebut, dibandingkan dengan buruh administrasi yang kurang terpapar oleh zat-zat kimia dari proses pencelupan batik.

---

#### **SUBJEK DAN METODE**

---

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di Sentra pembuatan Batik Laweyan, Solo.

Sampel penelitian diambil dari populasi dengan kriteria inklusi meliputi: Pekerja/buruh baik laki-laki maupun perempuan, berusia 25-65 tahun, dan lama bekerja minimal 5 tahun di bagian proses pencelupan batik. Adapun kriteria eksklusi meliputi: Pekerja/buruh yang menderita TB paru, penyakit jantung, penyakit ginjal, asma, obesitas, dan merokok.

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *stratified random*

*sampling*. Besar sampel ditentukan berdasarkan *rule of thumb*, dimana jumlah sampel untuk tiap kelompok sebanyak 30. Jadi jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 60 orang yang terdiri dari 30 orang buruh proses pencelupan batik dan 30 orang buruh administrasi.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah jenis pekerjaan yaitu buruh proses pencelupan batik dan buruh administrasi. Buruh proses pencelupan batik adalah pekerja pabrik yang bekerja di bagian proses pencelupan batik, yang mana saat melakukan pekerjaannya buruh tersebut terpapar oleh polusi asap proses pencelupan batik. Asap proses pencelupan batik adalah asap yang dihasilkan saat kain batik dicelupkan ke dalam pewarna. Pencelupan memberi warna pada bahan tekstil secara merata dan menyeluruh. Proses pencelupan batik menggunakan pewarna kimia seperti zat warna Naftol. Buruh proses pencelupan terpapar bahan kimia secara terus-menerus. Polusi yang dihirup secara terus-menerus dapat menyebabkan gangguan pada fungsi paru. Buruh administrasi adalah pekerja pabrik yang bekerja di bagian administrasi dan tidak berhubungan langsung dengan proses pencelupan batik. Penulis memperkirakan buruh proses pencelupan mempunyai nilai APE ukur lebih rendah

jika dibandingkan dengan buruh administrasi. Alat ukur variabel bebas ini adalah kuesioner, dan skala pengukuran variabel ini adalah nominal.

Variabel terikat pada penelitian ini adalah nilai arus puncak ekspirasi (APE) yang dihitung dengan menggunakan persentase nilai APE ukur terhadap APE prediksi. Nilai APE ukur adalah APE yang terukur paling tinggi dari 3 kali pengukuran. Nilai APE ukur kemudian dibandingkan dengan APE prediksi menurut tinggi badan, jenis kelamin dan usia sesuai dengan tabel nilai normal APE untuk wanita dan laki-laki Indonesia berdasarkan penelitian tim Indonesian Pneumobile Project (IPP) 1992. Perbandingan ini dinyatakan dalam persentase. Persentase nilai APE ukur terhadap nilai APE prediksi <80% menunjukkan adanya obstruksi saluran napas. APE ukur dinilai dengan satuan liter/menit dan diukur dengan alat *Mini Wright Peak Flow Meter*. Skala ukuran variabel ini adalah rasio.

Sebelum dimulai penelitian, subjek penelitian diminta untuk mengisi *inform consent*. Bila setuju untuk berpartisipasi dalam penelitian, subjek diminta mengisi kuesioner. Selain itu subjek penelitian tidak boleh meminum obat-obatan bronkodilator dalam jangka 12 jam

sebelum dilakukan penelitian. Tinggi badan subjek penelitian diukur dengan berdiri tegak dan tanpa alas kaki. Berat badan ditimbang dengan timbangan berat badan dan sebelumnya subjek harus melepas alas kaki, jaket, dan barang bawaannya. Prosedur pengukuran APE dilakukan sebagai berikut:

- a. Sebaiknya pemeriksaan dilakukan dalam keadaan subjek berdiri tegak.
- b. Skala pengukuran pada alat yang sedang tidak digunakan harus dibuat nol
- c. Subjek penelitian diajarkan manuver meniup yang benar, yaitu: Subjek penelitian menghirup udara sebanyak mungkin dengan cepat kemudian letakkan alat pada mulut dan katupkan bibir di sekeliling *mouthpiece*, udara dikeluarkan dengan tenaga maksimal (sangat cepat dan kuat) segera setelah bibir dikatupkan dan pastikan tidak ada kebocoran. Beri aba-aba yang keras dan jelas agar sampel penelitian dapat melaksanakan dengan baik.
- d. Pemeriksaan dilakukan 3 kali dan diambil nilai yang tertinggi.
- e. Nilai yang dianggap reproduksibel ialah jika perbedaan antara dua nilai yang didapat <10%.

Hasil pengukuran APE (APE ukur) dibaca pada *peak flowmeter* dalam satuan L/menit. APE ukur ini kemudian

dibandingkan dengan APE prediksi, dan dinyatakan dalam persentase. Nilai APE prediksi dapat dibaca pada tabel hasil penelitian tim IPP 1992, yang mencantumkan nilai normal APE untuk pria dan wanita Indonesia berdasarkan umur dan tinggi badan.

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis secara statistik dengan uji non parametrik Mann Whitney ( $\alpha=0,05$ ) dengan bantuan program *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) 17.00 for windows. Data dianalisis dengan uji non parametrik, karena data yang ada menunjukkan distribusi yang tidak normal.

**HASIL**

**Gambaran Umum Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli – September 2013 di Kecamatan Laweyan, Solo. Subjek penelitian adalah buruh administrasi dan buruh proses pencelupan industri batik di wilayah kerja Industri Batik Laweyan. Pada penelitian diperoleh 60 orang subjek penelitian terdiri dari 30 orang buruh administrasi dan 30 orang buruh proses pencelupan. Subjek penelitian terdiri dari pria dan wanita, namun lebih banyak pekerja wanita. Dalam penelitian ini subjek yang digunakan adalah yang bersuku bangsa Indonesia.

**Karakteristik Subjek Penelitian**

Tabel 1. Distribusi sampel berdasarkan umur pada kelompok buruh administrasi dan buruh proses pencelupan

Umur (tahun)	Buruh Administrasi		Buruh Pencelupan	
	Frek	%	Frek	%
25-30	30	100	8	26.7
31-35	0	0	10	33.3
36-40	0	0	2	6.7
41-45	0	0	4	13.3
46-50	0	0	4	13.3
51-55	0	0	2	6.7
Jumlah	30	100	30	100

Tabel 2. Distribusi sampel berdasarkan tinggi badan pada kelompok buruh administrasi dan buruh proses pencelupan

Tinggi Badan (cm)	Buruh Administrasi		Buruh Pencelupan	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%
145-150	4	13.3	6	20
151-155	7	23.3	11	36.7
156-160	16	53.4	8	26.7
161-165	2	6.7	4	13.3
166-170	1	3.3	1	3.3
Jumlah	30	100	30	100

Tabel 3. Distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin pada kelompok buruh administrasi dan buruh proses pencelupan

Jenis Kelamin	Buruh Administrasi		Buruh Pencelupan	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%
Laki-Laki	2	6,7	6	20
Perempuan	28	93,3	24	80
Jumlah	30	100	30	100

Tabel 4. Distribusi sampel berdasarkan masa kerja pada kelompok buruh administrasi dan buruh proses pencelupan

Masa Kerja (tahun)	Buruh Administrasi		Buruh Pencelupan	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%
5-10	25	83.3	12	40
11-15	5	16.7	9	30
16-20	0	0	4	13.3
>20	0	0	5	16.7
Jumlah	30	100	30	100

Tabel 5. Rata-rata persentase nilai APE ukur terhadap nilai prediksi pada buruh administrasi dan buruh proses pencelupan

Pekerjaan	Rata-rata nilai APE ukur (L/menit)	Rata-rata persentase APE ukur terhadap APE prediksi (%)
Buruh administrasi	333	75.6
Buruh pencelupan	286	62.9

Tabel 6. Distribusi sampel berdasarkan persentase APE ukur terhadap APE prediksi pada kelompok buruh administrasi dan buruh proses pencelupan

% APE	Buruh Administrasi		Buruh Pencelupan	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%
>80 %	11	36.7	2	6.7
<80%	19	63.3	28	93.3
Jumlah	30	100	30	100

### Analisis Data

Data mengenai persentase perbandingan APE ukur terhadap APE prediksi yang diperoleh, diuji normalitas sebarannya dengan uji *Saphiro Wilk*. Hasil uji normalitas pada kelompok buruh proses pencelupan menunjukkan nilai  $p > 0.005$  (sebaran data normal), sedangkan pada kelompok buruh administrasi didapatkan nilai  $p < 0.005$  (sebaran data tidak normal). Kemudian dilakukan

transformasi data, dan data hasil transformasi diuji lagi normalitas sebarannya. Hasil uji normalitas dari data yang sudah ditransformasi menunjukkan bahwa pada kelompok buruh proses pencelupan nilai  $p > 0.005$  (sebaran data normal) sedangkan pada kelompok buruh administrasi didapatkan nilai  $p < 0.005$  (sebaran data tetap tidak normal). Dengan demikian analisis data yang digunakan adalah uji non parametrik Mann-Whitney ( $\alpha = 0.005$ ). Dari uji statistik Mann-Whitney didapatkan hasil  $p = 0.000$  ( $p < 0.005$ ) sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara persentase perbandingan APE ukur terhadap APE prediksi pada buruh administrasi, dengan persentase perbandingan APE ukur terhadap APE prediksi pada buruh proses pencelupan.

### PEMBAHASAN

Pada penelitian kali ini sampel dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok yang pertama adalah buruh proses pencelupan pada industri batik yang sering terpapar dengan asap pencelupan batik dan kelompok yang kedua adalah kelompok kontrol yaitu buruh administrasi. Jumlah sampel yang diambil dari tiap kelompok adalah 30 orang. Dari kedua kelompok tersebut memiliki lama kerja minimal lima tahun di industri batik.

Subjek penelitian terdiri dari laki-laki dan perempuan, walaupun lebih banyak pegawai perempuan namun untuk pegawai laki-laki tetap dimasukkan karena secara biologis terdapat perbedaan nilai APE pada laki-laki dengan perempuan. Ras merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi nilai APE. Dalam penelitian ini sampel yang dipilih adalah penduduk suku bangsa Indonesia.

Pengambilan sampel didahului dengan pengisian kuesioner untuk mengetahui apakah sampel memenuhi kriteria yang sudah ditentukan atau tidak, dilanjutkan dengan pengukuran tinggi badan, berat badan kemudian dilakukan pengukuran APE. Berat badan diukur untuk mengetahui kategori indeks massa tubuh sampel dan untuk mengeliminasi sampel obesitas. Karena pada sampel obesitas akan mengalami kesulitan dalam pengambilan nafas sehingga dalam pengeluaran APE akan mengalami kesulitan yang mengakibatkan ketidakakuratan APE yang terukur.

Pada penelitian ini yang dibandingkan adalah nilai APE ukur dengan nilai APE prediksi dan dinyatakan dalam persen. Nilai APE prediksi adalah nilai APE yang seharusnya pada individu sesuai dengan jenis kelamin, usia dan tinggi badan. Penilaian normal atau

tidaknya persentase nilai APE subjek adalah dengan cara membandingkan nilai APE ukur subjek dengan nilai prediksi APE untuk penduduk Indonesia melalui tabel hasil penelitian Tim Indonesian Pneumobile Project (IPP) 1992.

Menurut Nolan dan White (1999) pengukuran FEV1 (*Forced Expiratory Volume in one second*) dinilai memiliki akurasi yang lebih dibandingkan pengukuran APE dalam diagnosis kelainan paru obstruktif. Pada pengukuran FEV1

dengan menggunakan spirometri kandidat akan volume udara yang dapat dikeluarkan dalam waktu 1 detik, diukur dalam liter, hal ini tidak dipengaruhi dengan udara yang bisa diambil saat inspirasi. Sedangkan pada *peak flow meter* akan didapatkan hembusan ekspirasi terbesar dengan melakukan tiupan atau manuver maksimal paksa setelah melakukan inspirasi maksimal, hal ini dipengaruhi oleh udara yang dapat masuk saat inspirasi. Pada pasien yang didapatkan kesulitan dalam pengambilan udara saat inspirasi, seperti pada orang obesitas maka akan mempengaruhi pengukuran sehingga APE akan terukur lebih rendah dengan menggunakan *peak flow meter*.

Berbeda dengan penggunaan *peak flow*

meter, penggunaan spirometri tidak akan mempengaruhi hasil pengukuran FEV1.

Dalam produksi batik digunakan berbagai macam bahan kimia yang berbeda. Zat-zat kimia tersebut dapat membantu dalam membuat produk batik. Namun, jika tidak ditangani dengan benar dan hati-hati, zat-zat kimia dan limbahnya dapat merugikan dan merusak lingkungan hidup di sekitarnya dan pekerja yang terpapar. Kebanyakan pekerja tidak memakai alat pelindung saat proses produksi, sehingga berkontak langsung dengan zat kimia saat proses produksi (Clean Batik Initiative, 2003).

Penelitian ini memiliki hipotesis bahwa tenaga kerja industri pembuatan batik di bagian proses pencelupan akan memiliki nilai persentase perbandingan APE ukur terhadap APE prediksi yang lebih rendah daripada kelompok kontrol yaitu tenaga kerja yang bekerja pada bagian administrasi. Dari hasil penelitian didapatkan rata-rata nilai persentase perbandingan APE ukur terhadap APE prediksi pada buruh proses pencelupan adalah 62,9 % sedangkan nilai rata-rata persentase perbandingan APE ukur terhadap APE prediksi pada buruh administrasi adalah 75,6 %. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa dari 30 sampel buruh proses pencelupan, 28

orang (93.3%) nilai persentase perbandingan APE ukur terhadap APE prediksinya kurang dari 80%, sedangkan 2 orang (6.7%) nilai persentase perbandingan APE ukur terhadap APE prediksinya lebih dari 80%. Hasil pengukuran pada 30 sampel buruh administrasi (kelompok kontrol) menunjukkan 19 orang (63.3%) nilai persentase perbandingan APE ukur terhadap APE prediksinya kurang dari 80% dan sebanyak 11 orang (36.7%) nilai persentase perbandingan APE ukur terhadap APE prediksinya lebih dari 80%. Hasil analisis statistik uji Mann Whitney menunjukkan nilai  $p = 0.000$  ( $p < 0.005$ ), dengan demikian terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai persentase perbandingan APE ukur terhadap APE prediksi pada buruh administrasi, dengan nilai persentase perbandingan APE ukur terhadap APE prediksi pada buruh proses pencelupan. Perbedaan yang signifikan ini dapat terjadi karena pada buruh proses pencelupan sering terpapar dengan polusi produksi batik dan kurangnya pemakaian alat pelindung diri.

Sumber polusi utama pada produksi batik adalah saat proses pencelupan kain batik yaitu uap/asap yang dihasilkan dari air panas yang digunakan untuk mencuci kain batik. Pada uap terkandung zat warna



naftol yang digunakan untuk pewarnaan batik saat dicelupkan. Uap yang mengandung naftol dapat terhirup oleh para pekerja yang kebanyakan tidak menggunakan alat pelindung diri seperti masker. Hal ini dapat menyebabkan iritasi dari saluran napas (Suparni, 2008).

Adanya kandungan zat warna naftol dalam mukosa paru akan menyebabkan terpicunya mekanisme imunologis. Kandungan naftol sebagai zat asing dalam paru manusia akan menimbulkan respons inflamasi pada saluran napas. Respons inflamasi dapat berupa kontraksi otot polos pada saluran napas, hipersekresi mukus dan penebalan dinding saluran napas. Respons inflamasi tersebut dapat menyebabkan kerusakan (obstruksi) pada saluran napas. Sehingga akan terjadi kesulitan dalam proses respirasi yang normal (Rahmatullah, 2007). Kesulitan dalam proses pernapasan tersebut paling tampak pada proses pernapasan fase ekspirasi. Volume udara yang dihembuskan saat ekspirasi menjadi tidak maksimal. Gangguan pada fase ekspirasi tersebut akan tampak saat dilakukan pengukuran nilai APE.

Keterbatasan pada penelitian ini adalah belum mengendalikan semua faktor perancu. Faktor perancu yang belum dikendalikan meliputi status gizi,

pemakaian alat pelindung diri dan paparan polusi udara selain uap proses pencelupan batik. Pada penelitian ini faktor umur sudah dibatasi meskipun dalam *range* yang masih cukup lebar yaitu antara 25-65 tahun. Bertambahnya umur seseorang meningkatkan kerentanan terhadap penyakit, khususnya gangguan pernapasan pada tenaga kerja.

Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) bertujuan untuk mengurangi kemungkinan penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja. Berdasarkan observasi lapangan masih banyak buruh proses pencelupan yang tidak memakai masker sebagai APD. Meski demikian pemakaian APD pada sampel belum dikendalikan pada penelitian ini. Sehingga belum diketahui apakah terdapat perbedaan nilai APE antara buruh yang menggunakan masker dengan yang tidak menggunakan masker.

Riwayat penyakit paru sebagai kriteria eksklusi diketahui melalui pengisian kuesioner tanpa dilakukan pemeriksaan fisik maupun rekam medik sehingga hasilnya berdasarkan pengetahuan sampel. Penelusuran rekam medik akan lebih mudah dilakukan jika penelitian dilakukan di Puskesmas atau Rumah Sakit di sekitar rumah penduduk.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Paramita (2010) yang meneliti tentang adanya perbedaan Arus Puncak Ekspirasi antara polisi satlantas dengan polisi bagian administrasi. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa polisi satlantas memiliki Arus Puncak Ekspirasi yang lebih rendah daripada polisi pada bagian administrasi.

---

### SIMPULAN

---

Penelitian ini menyimpulkan bahwa nilai persentase perbandingan APE ukur terhadap APE prediksi pada buruh administrasi lebih tinggi daripada nilai persentase perbandingan APE ukur terhadap APE prediksi pada buruh proses pencelupan industri batik di Kecamatan Laweyan, dengan nilai  $p=0,000$  ( $p<0,005$ ).

---

### SARAN

---

1. Pemilik industri disarankan bekerja sama dengan tenaga medis untuk melakukan penyuluhan mengenai kesehatan dan keselamatan kerja.
2. Buruh proses pencelupan yang terpapar uap pencelupan batik disarankan menggunakan masker saat bekerja untuk mengurangi risiko gangguan fungsi paru.
3. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengadakan penelitian lebih lanjut

tentang efek paparan uap pencelupan batik terhadap fungsi pernapasan dengan parameter yang lebih lengkap (tidak hanya APE), dan menggunakan sampel yang lebih besar dan ruang lingkup yang lebih luas.

---

### UCAPAN TERIMA KASIH

---

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ana Rima Setijadi, dr. Sp.P(K) dan Arif Suryawan, dr. M.Kes yang telah memberikan kritik dan saran dalam pelaksanaan dan penulisan hasil penelitian.

---

### DAFTAR PUSTAKA

---

- Clean Batik Initiative (2003). *Pedoman Penanganan Zat-Zat Kimia tindakan Pencegahan dan Pertolongan Pertama*. Jakarta: Clean Batik Initiative.
- Depkes RI (2008). *Pedoman pengendalian Penyakit Paru Obstruktif Kronik*. [http://www.depkes.go.id/downloads/Kepmenkes/pengendalian\\_ppok.pdf](http://www.depkes.go.id/downloads/Kepmenkes/pengendalian_ppok.pdf). Diakses Februari 2013
- Dombkowski et al., (2010). Spirometry use among pediatric primary care physicians. *Pediatrics*, 26(4): 682-687.
- Nguyen et al., (2010). Effect of smoking on the association between environmental triggers and asthma severity among

adults in New England. *Journal of Asthma & Allergy Educators*, 10(10): 1-10.

Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI) (2008). *PPOK (Penyakit Paru Obstruksi Kronik) Pedoman Praktis Diagnosis Dan Penatalaksanaan di Indonesia*. Jakarta: Perhimpunan Dokter Paru Indonesia

Rahmatullah P (2007) *pneumonitis dan penyakit paru lingkungan*. Dalam: Sudoyo A.W., Setiyohadi B., Alwi I., Simadibrata M.K., Setiadi S. (eds). *Buku ajar ilmu penyakit dalam jilid 2*. Jakarta. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia hal.:1028

Sirait (2010). *Hubungan Karakteristik Pekerja dengan Faal Paru di Kilang Padi Kecamatan Porsea Tahun 2010*. Medan: Jurnal Universitas Sumatra Utara.

Siregar (2007). *Perbandingan Arus Puncak Ekspirasi sebelum dan sesudah Latihan Fisik pada Anak Obesitas dan Tidak Obesitas*. Medan. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Tesis