

Penyuluhan dan Pengukuran Fungsi Paru Menggunakan Peak Flow Meter pada Buruh Pabrik Aspal PT.Karya Murni Patumbak Deli Serdang

Nanda Novziransyah¹⁾, Sinta Veronica²⁾, Faisal Balatif³⁾.

¹⁾²⁾³⁾ Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara

¹⁾ ndanovzi@yahoo.com, ²⁾ sintaveronica99@yahoo.com, ³⁾ balatiffaisal@gmail.com.

ABSTRAK

Kesehatan Keselamatan Kerja (K3) erat kaitannya dengan Penyakit Akibat Kerja (PAK), yang mempunyai beberapa faktor pajanan yaitu faktor fisik, kimiawi, biologis, ergonomik dan psikologis yang dapat menimbulkan penyakit paru di tempat kerja, akan tetapi faktor individual dapat berperan berbeda-beda terhadap para pekerja yang terpajan penyakit. Penyakit paru akibat kerja tersebut sebagian besar penyebabnya adalah debu. Debu merupakan partikel yang berada dalam udara yang dapat berperan menurunkan fungsi paru. Data penelitian menunjukkan bahwa dari 40 orang pekerja buruh pabrik sebanyak 40% menderita batuk kering. Menurut penelitian Suryanta terhadap buruh pekerja pabrik, semakin tua umur seorang maka semakin besar prevalensi penurunan fungsi paru. Penelitian dilakukan pada pekerja buruh dengan usia antara 20 – 50 tahun, yaitu pekerja dengan usia 30 – 40 tahun sebanyak 29 orang (72,5 %) terjadi penurunan fungsi paru. Informasi data keadaan paru dan data hasil uji fungsi paru sangat penting dalam pemeriksaan paru dan sistem pernapasan sebelum bekerja, sebelum penempatan kerja, pemeriksaan kesehatan berkala, dan pemeriksaan kesehatan khusus. Saat ini telah banyak digunakan metode untuk memantau fungsi fisiologis paru, salah satu alat yang memiliki tingkat akurasi cukup baik adalah peak flow meter dimana keunggulannya adalah memiliki ukuran yang kecil sehingga mudah untuk dibawa kemanapun serta didukung dengan harga yang terjangkau.

Keywords: Penyuluhan, Fungsi Paru, Peak Flow Meter, Buruh Pabrik

PENDAHULUAN

Tenaga kerja sebagai sumber daya manusia, perlu mendapat perhatian khusus baik kemampuan, keselamatan maupun kesehatan kerjanya. Kesehatan kerja merupakan persyaratan mutlak yang diterapkan dalam hubungan ekonomi perdagangan barang dan jasa antar negara di era pasar global (Suma'mur, 2009). Berdasarkan UUD 1945 pasal 18 (amandemen kedua) negara harus memberikan jaminan sosial untuk melindungi hak-hak pekerja yang mungkin timbul dari gangguan kemampuan individu seperti sakit, hamil, cacat atau meninggal (Ida Ayu, et al, 2011). Kesehatan Keselamatan Kerja atau disingkat dengan K3 erat kaitannya dengan Penyakit Akibat Kerja (PAK), yang mempunyai beberapa faktor pajanan yaitu faktor fisik, kimiawi, biologis, ergonomik dan psikologis yang dapat menimbulkan penyakit paru di tempat kerja, akan tetapi faktor individual dapat berperan berbeda-beda terhadap para pekerja yang terpajan penyakit (Jeyaratman J, et al, 2010). Penyakit paru akibat kerja tersebut sebagian besar penyebabnya adalah debu. Debu merupakan partikel yang berada dalam udara yang dapat berperan menurunkan fungsi paru. Oleh sebab itu, setiap pekerja harus memahami petunjuk kerja dengan menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan, sepatu pelindung atau masker. Pada pemilihan APD khususnya masker sangat banyak dan variatif yang kemudian disesuaikan dengan fungsi dan kondisi di tempat kerja, jika pilihan keliru dapat membahayakan pemakai yang menyebabkan asfiksia, dan diperlukan pengarahan dari ahli dan pelatihan dalam penggunaan APD khususnya masker (M HJ & Gill FS,

* Corresponding author



This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

2005). Data penelitian menunjukkan bahwa dari 40 orang pekerja buruh pabrik sebanyak 40% menderita batuk kering. Menurut penelitian Suryanta terhadap buruh pekerja pabrik, semakin tua umur seorang maka semakin besar prevalensi penurunan fungsi paru. Penelitian dilakukan pada pekerja buruh dengan usia antara 20 – 50 tahun, yaitu pekerja dengan usia 30 – 40 tahun sebanyak 29 orang (72,5 %) terjadi penurunan fungsi paru. Informasi data keadaan paru dan data hasil uji fungsi paru sangat penting dalam pemeriksaan paru dan sistem pernapasan sebelum bekerja, sebelum penempatan kerja, pemeriksaan kesehatan berkala, dan pemeriksaan kesehatan khusus. Saat ini telah banyak digunakan metode untuk memantau fungsi fisiologis paru, salah satu alat yang memiliki tingkat akurasi cukup baik adalah peak flow meter dimana keunggulannya adalah memiliki ukuran yang kecil sehingga mudah untuk dibawa kemanapun serta didukung dengan harga yang terjangkau. Dengan alat ini kita sudah dapat menilai aliran udara maksimal pada ekspirasi paksa setelah menarik nafas secara maksimal paru (Naik Suryanta, 2009).

KAJIAN TEORITIS

Fisiologi Paru-Paru

Paru-paru terdiri dari bagian kanan dan kiri. Paru-paru kanan memiliki tiga lobus yaitu lobus atas, lobus tengah dan lobus bawah. Paru-paru kiri memiliki dua lobus yaitu lobus atas dan lobus bawah. Bagian dari sistem respirasi yaitu trakea kemudian terdapat dua cabang bronkus. Bronkus ini berfungsi untuk membagi udara ke paru-paru kanan dan kiri. Diafragma merupakan otot yang berbentuk kubah yang dapat berkontraksi maupun berelaksasi selama bernafas. Diafragma juga membagi bagian torak dan kavum abdomen. Otot-otot yang di dekat tulang rusuk juga membantu kavum toraks untuk melakukan inspirasi maupun ekspirasi. Paru-paru kita menerima udara dari lingkungan luar melalui proses pernafasan bertekanan negatif. Pernafasan bertekanan negatif membutuhkan tekanan yang berbeda antara udara di dalam alveolus dan udara di atmosfer. Otot-otot yang membantu pernafasan seperti diafragma, otot intercosta, dan otot abdominal, membantu proses kontraksi untuk mengubah volume rongga torak. Otot-otot pernafasan membantu proses peningkatan volume rongga torak dan mengurangi tekanan yang ada di alveoli. Sehingga proses masuknya udara atmosfer ke paru-paru di sebut inspirasi. Otot otot pernafasan pernafasan berkontraksi sehingga volume rongga torak berkurang dan tekanan di dalam alveoli meningkat. Proses pengeluaran udara dari alveoli atau paru-paru ke atmosfer disebut ekspirasi.10 Mekanisme pernafasan normal memiliki mekanisme yang berbedabeda. Pernafasan dangkal didukung oleh kontraksi diafragma dan otot-otot interkosta untuk inspirasi. Selama ekspirasi, otot-otot tersebut berelaksasi dan paru-paru kembali ke volume istirahat sehingga udara keluar dari paru-paru (Ganong, 2002).

Kapasitas Fungsi Paru-Paru

Kapasitas vital paru-paru merupakan jumlah oksigen yang dapat dimasukkan ke dalam tubuh atau paru-paru seseorang secara maksimal. Jumlah oksigen yang dapat dimasukkan ke dalam paru ditentukan oleh kemampuan kembang kempisnya sistem pernapasan. Semakin baik kerja sistem pernapasan berarti volume oksigen yang diperoleh semakin banyak (Guyton & Hall, 2011). Pemeriksaan faal paru-paru bertujuan untuk mengukur kemampuan paru dalam tiga tahap respirasi meliputi pemeriksaan ventilasi, difusi, dan perfusi. Hasil pemeriksaan itu digunakan untuk menilai status kesehatan atau fungsi paru individu yang diperiksa. Pengukuran ventilasi ini dapat menggunakan alat sederhana seperti peak flow meter (Yunus F. Wiyono WH dHF, 2003).

Peak Flow Meter

Ada bermacam-macam parameter tes fungsi paru yang dikenal serta peralatan yang serba mutakhir, namun untuk pemakaian di lapangan khususnya jika ditujukan sebagai pemeriksaan rutin dan berkala tentunya dibutuhkan alat yang sederhana, mudah penggunaannya dan murah. Peak Flow Meter suatu alat yang sederhana, ringkas, mudah dibawa, murah, serta mudah penggunaannya dapat dipakai untuk memeriksa Peak Expiratory Flow Rate (PEFR) (Pradjanaparamita, 1997). PEFR merupakan salah satu parameter yang diukur pada kecepatan aliran udara maksimal yang terjadi pada tiupan paksa maksimal yang dimulai dengan paru pada keadaan inspirasi maksimal (Hagewald, 2009). Peak Expiratory Flow Rate adalah merupakan salah satu parameter faal paru untuk menentukan adanya kelainan di saluran pernapasan, jika menurun berarti ada hambatan aliran udara di saluran pernapasan (Price S.A., Wilson L.M, 2006).



Gambar 1. Peak Flow Meter

Faktor yang mempengaruhi *Peak Expiratory Flow Rate* (PEFR)

Peak expiratory flow rate dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor (Yunus F.Wiyono WH dHF, 2003), yaitu:

1. Jenis Kelamin

Peak Expiratory Flow Rate (PEFR) pada pria lebih besar dari pada wanita berdasarkan nilai normal PEFR. Sesudah pubertas anak laki-laki menunjukkan kapasitas faal paru yang lebih besar dari pada perempuan. Laki-laki memiliki otot dalam system pernafasan yang lebih kuat dibandingkan dengan perempuan sehingga kemampuan untuk melakukan ekspirasi cenderung lebih besar dibandingkan perempuan (Guyton & Hall, 2011).

2. Umur

Usia 9-21 tahun merupakan puncak maksimal volume faal paru, setelah usia tersebut faal paru terus menurun sesuai dengan bertambahnya usia. Semakin bertambah usia seseorang menyebabkan fungsi ventilasi parunya menurun yang disebabkan berkurangnya elastisitas alveoli, penebalan kelenjar bronkial, penurunan kapasitas

paru dan peningkatan jumlah ruang rugi yang akhirnya mengakibatkan penurunan kapasitas difusi oksigen (Guyton & Hall, 2011).

3. Tinggi Badan dan Berat Badan

Tinggi badan dan berat badan dapat memengaruhi fungsi paru dikarenakan semakin tinggi tubuh seseorang maka semakin tinggi fungsi ventilasi parunya dibanding orang dengan tubuh yang pendek (Guyton & Hall, 2011).

4. Ras

Orang kulit hitam memiliki ukuran thoraks lebih kecil sehingga faal parunya lebih kecil bila dibandingkan dengan orang kulit putih (Guyton & Hall, 2011).

5. Kebiasaan merokok

Faktor utama penyebab penurunan fungsi paru adalah merokok. Merokok dapat menyebabkan perubahan struktur jalan napas maupun parenkim paru. Perubahan struktur jalan napas besar berupa hipertrofi dan hyperplasia kelenjar mukus sehingga memengaruhi Peak Expiratory Flow Rate (PEFR). Walau hanya sebagian kecil dari perokok akan bermanifestasi klinis menjadi penyakit paru obstruksi dan hanya sebagian kecil yang akan menyebabkan kerusakan fungsi paru yang berat (Guyton & Hall, 2011). Peak expiratory flow rate yang normal memiliki peak flow rate yang lebih tinggi di bandingkan dengan peak expiratory flow rate yang di miliki oleh seorang perokok (Medabala, Tambi et al, 2013). Kebiasaan merokok akan mempercepat penurunan faal paru. Penurunan volume ekspirasi paksa pertahun adalah 28,7 mL untuk non perokok, 38,4 mL untuk bekas perokok dan 41,7 mL untuk perokok aktif (Faidawati, Ria, 2003)

6. Lingkungan

Faktor lingkungan dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti polusi udara dan lingkungan kerja.

Pemeriksaan *Peak Flow Meter*

Cara penggunaan peak flow meter mengikuti langkah-langkah (Adeniyi, B. O., & Erhabor, G. E., 2011), sebagai berikut:

1. Perkenalkan diri, menjelaskan prosedur yang akan dilakukan.
2. Persiapkan alat, pasang mouth piece ke ujung peak flow meter (jika diperlukan).
3. Pastikan marker pada posisi 0 (terendah).
4. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan berdiri atau duduk dengan punggung tegak.
5. Minta pasien untuk bernapas normal sebanyak 3x (jika diperlukan).

6. Pegang peak flow meter dengan posisi horisontal tanpa menyentuh marker (menggangu gerakan marker).
7. Pasien menghirup napas sedalam mungkin, masukkan mouth piece kemulut dengan bibir menutup rapat mengelilingi mouth piece, dan buang napas sekuat dan secepat mungkin.
8. Marker bergerak dan menunjukkan angka pada skala saat membuang napas, catat hasilnya.
9. Kembalikan marker pada posisi 0.
10. Ulangi langkah 6-9 sebanyak 3x, catat nilai tertinggi. Bandingkan nilai tertinggi pasien dengan nilai prediksi.

Apabila pada saat penggunaan peak flow meter bibir tidak menutup rapat saat ekspirasi cepat disebut falsely low PEFR. Apabila pada saat penggunaan peak flow meter lidah ikut menutup mouth piece disebut falsely high PEFR. Kesalahan teknik disebabkan oleh variabilitas/perbandingan nilai terendah dan tertinggi lebih dari 20% dan pemeriksaan diulang.

Tabel 1. Nilai prediksi Peak Expiratory Flow Rate (PEFR) normal (l/menit) untuk laki-laki (Gregg, I., & Nunn, A. J., 1973).

Umur	Tinggi (cm)				
	152	165	178	191	203
20	554	575	594	611	626
25	580	603	622	640	656
30	594	617	637	655	672
35	599	622	643	661	677
40	597	620	641	659	675
45	591	613	633	651	668
50	580	602	622	640	656
55	566	588	608	625	640
60	551	572	591	607	622
65	533	554	572	588	603
70	515	535	552	568	582
75	496	515	532	547	560

Tabel 2. Nilai prediksi Peak Expiratory Flow Rate (PEFR) normal (l/menit) untuk perempuan (Gregg, I., & Nunn, A. J., 1973).

Umur	Tinggi (cm)				
	140	152	165	178	191
20	444	460	474	486	497
25	455	471	485	497	509
30	458	475	489	502	513
35	458	474	488	501	512
40	453	469	483	496	507
45	446	462	476	488	499
50	437	453	466	478	489
55	427	442	455	467	477
60	415	430	443	454	464
65	403	417	430	441	451
70	390	404	416	427	436
75	377	391	402	413	422

Nilai tertinggi dibandingkan dengan tabel nilai prediksi, atau nilai tertinggi dibandingkan dengan nilai prediksi berdasarkan rumus berikut:

1. Laki-laki

$$\text{PEFR (L/detik)} = -10,86040 + (0,12766 \times \text{usia}) + (0,11169 \times \text{TB}) - (0,0000319344 \times \text{Usia}^3) \pm 1,70935$$
2. Perempuan

$$\text{PEFR (L/detik)} = -5,12502 + 0,09006 \times \text{Usia} + 0,06980 \times \text{TB} - 0,00145669 \times \text{Usia}^2 \pm 1,77692$$

Keterangan:

- Usia dengan satuan tahun, TB (tinggi badan) dengan satuan cm.
- Hasil dengan satuan L/menit → hasil perhitungan dikali 60

METODE PENGABDIAN

kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan dengan terlebih dahulu memberikan penyuluhan dengan metode ceramah tentang penjelasan dan pemahaman pentingnya kesehatan keselamatan kerja dan upaya deteksi adanya penurunan fungsi paru yang dapat mempengaruhi kualitas hidup dan kinerja buruh, dilanjutkan dengan memperkenalkan tata cara penggunaan alat peak flow meter melalui media ppt, video dan setelahnya praktek langsung pengukuran fungsi paru menggunakan alat yang sudah disediakan sebanyak 10 peak flow meter dengan refil mouthpiece sebanyak 50 unit (satu orang menggunakan satu mouthpiece). Seluruh peserta secara bergantian berlatih menggunakan alat peak flow meter sampai benar dan sesuai dengan tata cara penggunaan alat tersebut, setelahnya dilanjutkan dengan pengisian kuesioner dan pengukuran fungsi paru.

REALISASI KEGIATAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan di area Pabrik Aspal PT. Karya Murni Patumbak Deli Serdang saat hari kerja dan telah mendapat izin terlebih dahulu dari manajer pabrik, kegiatan berlangsung sebanyak 3 sesi dimana buruh yang bekerja di pabrik dibagi dalam 3 kelompok yang pembagian jadwal masing-masing kelompok sesuai sesi yang ditentukan dengan tujuan agar seluruh buruh yang hadir dan bekerja hari itu dapat mengikuti kegiatan. Kegiatan pengabdian masyarakat dilengkapi dengan berita acara, daftar hadir, spanduk pengabdian masyarakat, stand banner tips jaga kesehatan paru-paru. Buruh pabrik yang hadir sebagai peserta

dalam kegiatan tersebut berjumlah 43 orang. Selama pelaksanaan kegiatan peserta wajib mengisi kuesioner berisi data pribadi dan pertanyaan terkait kebiasaan pribadi sehari-hari baik yang dikonsumsi maupun dalam bentuk kegiatan yang dilakukan, kemudian dilakukan pengukuran fungsi paru, setiap peserta mendapatkan kesempatan yang sama menggunakan alat peak flow meter dengan satu mouthpiece untuk tiap orang, dan pengulangan penggunaan alat sebanyak 3 kali tiap orang sehingga dapat diketahui nilai Peak Expiratory Flow Rate (PEFR). Hasil dari pengisian kuesioner dan pengukuran fungsi paru yang dilakukan didapati berdasarkan umur peserta diatas 30 tahun paling banyak mengalami gangguan fungsi paru sebanyak 29 orang, berdasarkan masa kerja diatas 5 tahun paling banyak mengalami gangguan fungsi paru sebanyak 21 orang, berdasarkan APD peserta yang tidak menggunakan APD paling banyak mengalami gangguan fungsi paru sebanyak 35 orang, berdasarkan kebiasaan merokok, peserta yang merokok paling banyak mengalami gangguan fungsi paru sebanyak 37 orang.

KESIMPULAN

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi penurunan fungsi paru pada buruh pabrik aspal PT. Karya Murni Patumbak Deli Serdang didapati bahwa hasil dari pemeriksaan fungsi paru menunjukkan adanya penurunan fungsi paru pada buruh yang tidak menggunakan APD sesuai SOP dan juga pada buruh yang memiliki kebiasaan merokok. Hendaknya Manajemen pabrik aspal PT. Karya Murni Patumbak Deli Serdang lebih memperhatikan kembali dalam penerapan secara tegas aturan-aturan kesehatan seperti mengurangi kebiasaan merokok dan penggunaan APD sesuai dengan sop yang ditentukan di wilayah kerja. Hal ini juga berdampak kepada produktifitas dan kineja buruh dalam aktifitas sehari-hari.

REFERENSI

- Suma'mur. 2009. Hiegiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja. Jakarta : CV Sagung Seto.
- Ida Ayu M, Kasiran Djoko W, Maria E. Panduan Fasilitator oleh dan Untuk Serikat Pekerja Buruh Indonesia, Organisasi Perburuhan International. 2011.
- Jeyaratman J, Koh D. Buku Ajar Praktik Kedokteran Kerja. Sihombing RE, Widyastuti P, editors. Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 2010.
- M HJ, Gill FS. Buku Saku Kedokteran Kerja. Ed ke 3. Dayyana TM, editor. Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 2005.
- Naik Suryanta. Pengaruh Pengendalian Paparan Debu pada Pekerja Pensortiran Daun Tembakau di PT. X Kabupaten Deli Serdang: USU Repository.
- Ganong, William F. 2002 . Buku Ajar Fisiologi Kedokteran .Jakarta; EGC
- Hall, J. E., & Guyton, A. C. (2011). Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. Journal of Chemical Information and Modeling (Vol. 53).
- Yunus F.Wiyono WH dHF. Pemeriksaan Spirometri. Dalam: Pertemuan Ilmiah Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi. Jakarta: PIPKRA, 2003
- Pradjanparamita. Persiapan Pemeriksaan APE dalam Pelangi Asma. Dalam: Kumpulan Makalah Workshop on Respiratory Physiology and Its Clinical Aplication. Jakarta: PDPI, 1997.



Hegewald, M. J. and Crapo, R. O. (2009) 'Pulmonary Function Testing In Textbook of Respiratory Medicine', I.

Price S.A., Wilson L.M. Patofisiologi. Jakarta EGC. 2006

Medabala, Tambi et al. 'Effect of cigarette and cigar smoking on peak expiratory flow rate', Journal of Clinical and Diagnostic Research : JCDR 7.9 (2013): 1886–1889. PMC (online NEJM)

Faidawati, Ria. Penyakit paru obstruktif kronik dan asma akibat kerja. Journal of the Indonesia Association of Pulmonologist. Jakarta. 2003 : 7-11.

Adeniyi, B. O., & Erhabor, G. E. (2011). The peak flow meter and its use in clinical practice. African Journal of Respiratory Medicine: 5–8.

Gregg, I., & Nunn, A. J. (1973). Peak expiratory flow in normal subjects. Br Med J, 3(5874), 282-284

