



## GANGGUAN FUNGSI PARU DAN KADAR COTININE PADA URIN KARYAWAN YANG TERPAPAR ASAP ROKOK ORANG LAIN

Nurjanah<sup>1✉</sup>, Lily Kresnowati<sup>1</sup>, Abdun Mufid<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kesehatan, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, Indonesia

<sup>2</sup>Lembaga Pembinaan dan Perlindungan Konsumen Kota Semarang, Indonesia

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima 15 April 2014

Disetujui 5 Mei 2014

Dipublikasikan Juli 2014

*Keywords:*

Lung Function;  
Urine Cotinine;  
Secondhand Smoke

### Abstrak

Survei pemantauan Kualitas Udara pada tahun 2011 di 78 tempat umum di Kota Semarang menunjukkan rata-rata PM2.5 di tempat-tempat yang diperbolehkan merokok adalah 94,76 µg/m<sup>3</sup> dan di tempat-tempat yang tidak diperbolehkan merokok adalah 34,60 µg/m<sup>3</sup>. Café dan restoran adalah tempat umum dengan tingkat PM2.5 tertinggi. Rata-rata dari PM2.5 di restoran adalah 72,60µg/m<sup>3</sup> dan di café 64,84µg/m<sup>3</sup>. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek paparan asap rokok terhadap fungsi paru dan cotinine urin karyawan cefe dan restoran di kota Semarang. Data dikumpulkan dari 13 cafe dan restoran dengan responden 70 orang karyawan non-perokok. Instrumen yang dipakai adalah spirometri, enzyme-linked immunosorbent assay (Elisa), aerosol sidpack, dan kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 20% responden mengalami restriksi ringan, 2,9% obstruksi ringan dan 2,9% obstruksi sedang. Rata-rata cotinine urine karyawan café adalah 42,902ng/ml dan karyawan restoran 33,609ng/ml. Rata-rata PM2.5 di café adalah 121,65 µg/m<sup>3</sup> dan di restoran adalah 68,27µg/m<sup>3</sup>. Faktor-faktor yang berhubungan dengan cotinine urine adalah lama paparan SHS per hari (rho = 0,364, p-value = 0,002) dan perilaku merokok rekan kerja (p-value = 0,006). Umur berkorelasi dengan fungsi paru (rho = 0,272, p-value = 0,023) dan ada hubungan negative antara cotinine urin dan fungsi paru (rho = 0,266, p-value = 0.026).

## IMPAIRED LUNG FUNCTION AND LEVELS OF COTININE IN THE URINE OF EMPLOYEES WHO ARE EXPOSED TO SECONDH AND SMOKE

### Abstract

*Air Quality Monitoring Survey in 2011 at 78 public places in Semarang city showed the average of PM2.5 in places where smoking allowed was 94.76µg/m<sup>3</sup> and in places where smoking not allowed smoking was 34.60µg/m<sup>3</sup>. Café and restaurant was the public places with the highest PM2.5 levels. The average of PM2.5 in restaurant was 72.60µg/m<sup>3</sup> and 164.84µg/m<sup>3</sup> in café. This research aims to determine effects of secondhand smoke exposure on lung function and urine cotinine levels of café and restaurant employee in the Semarang city. Data was collected from 13 cafes and restaurants and the respondents are 70 non-smokers employees. The instruments were spirometry, enzyme-linked immunosorbent assay (Elisa), sidpack aerosols, and questionnaire. The result showed that 20% of respondents had mild restriction, 2.9% mild obstruction and 2.9% moderate obstruction. The average level of urine cotinine of café employees was 42.902ng/ml and 33.609ng/ml in restaurants employees. The average of PM2.5 levels in the Cafe was 121.65 µg/m<sup>3</sup> and in Restaurant was 68.27µg/m<sup>3</sup>. Factors related to urine cotinine were duration of SHS exposure per day (rho=0.364, p-value=0.002) and colleague smoking behavior (p-value=0.006). Age was correlated with lung function (rho=-0.272, p-value=0.023) and there was negative correlation between urine cotinine and lung function (rho=-0.266, p-value=0.026).*

© 2014 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Jl. Nakula I No. 5-11 Semarang

Email: nurjanah@dsn.dinus.ac.id

## Pendahuluan

*Second Hand Smoke (SHS)* atau Asap Rokok Orang Lain (AROL) telah banyak dibuktikan sebagai faktor resiko berbagai masalah kesehatan. Menurut US Centers for Disease Control and Prevention, hampir 50.000 orang Amerika meninggal setiap tahun akibat kanker paru-paru dan jantung disebabkan paparan asap rokok orang lain (US CDC, 2008).

Paparan SHS menyebabkan penyakit jantung dan meningkatkan resiko kematian akibat penyakit ini sebesar kira-kira 30%. Sementara dampak pada kehamilan dapat menyebabkan berat badan bayi lahir rendah (BBLR) dan bayi lahir premature, Sindroma Kematian Bayi Mendadak (Sudden Infant Death Syndrome [SIDS]), dan efek pada bayi berupa pertumbuhan janin dalam rahim terhambat dan keguguran spontan. Asap Rokok mengandung 4000 bahan kimia beracun dan tidak kurang dari 69 diantaranya bersifat karsinogenik atau menyebabkan kanker.

SHS juga menjadi permasalahan serius di tempat kerja. Menurut estimasi International Labor Organization (ILO) tahun 2005 tidak kurang dari 200.000 pekerja yang mati setiap tahun karena paparan asap rokok orang lain di tempat kerja. Kematian karena paparan asap rokok orang lain merupakan 1 dari 7 penyebab kematian akibat kerja (Takala J, 2005).

Di Indonesia pernah dilakukan analisis oleh Soewarta Kosen yang hasilnya menyatakan bahwa total tahun produktif yang hilang karena penyakit yang terkait dengan tembakau di Indonesia pada 2005 adalah 5.411.904 *disability adjusted life year* (DALYs). Jika dihitung dengan pendapatan per kapita per tahun pada 2005 sebesar US\$ 900, total biaya yang hilang US\$ 4.870.713.600 (Kim, 2004).

Prevalensi perokok di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan data Riskesdas tahun 2007, 65,6% laki-laki di Indonesia adalah perokok, tahun 2010 meningkat menjadi 65,9% dan tahun 2013 meningkat lagi menjadi 68,8%. Sedangkan proporsi penduduk perempuan yang perokok pada tahun 2007 sebesar 5,2%, tahun 2010 sebesar 4,2% dan tahun 2013 meningkat tajam menjadi 6,9%. Tingginya angka perokok di Indonesia menyebabkan 97 juta orang Indonesia non-

perokok secara reguler terpapar asap rokok orang lain (Kemenkes, 2004), dan jumlah ini terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah perokok. Asap rokok orang lain adalah polusi dalam ruangan yang sangat berbahaya dan dampaknya lebih besar karena lebih dari 90% orang menghabiskan waktu dalam ruangan (Haris, 2012).

Survei *Air Quality Monitoring* yang dilakukan oleh LP2K bersama peneliti pada tahun 2011 pada 78 tempat-tempat umum di Kota Semarang dengan alat Sidepack Aerosol mendapatkan data bahwa rata-rata kadar  $PM_{2,5}$  pada tempat-tempat yang boleh merokok adalah sebesar  $94,76\mu g/m^3$ , sementara pada tempat yang tidak diperbolehkan merokok  $34,60\mu g/m^3$ . Rata-rata  $PM_{2,5}$  pada tempat yang diperbolehkan merokok 3 kali lebih besar dibanding tempat yang tidak diperbolehkan merokok. Nilai tersebut jauh di atas nilai yang ditargetkan WHO ( $25\mu g/m^3$ ) dan nilai ambang batas kualitas udara pada Permenkes Nomor 1077 tahun 2011 ( $35\mu g/m^3$ ).

Indonesia sudah memiliki aturan tentang kawasan tanpa rokok, yaitu pada UU No. 36 tahun 2009 tentang Kesehatan pada pasal 115 mengatur tujuh kawasan tanpa rokok, yaitu fasilitas pelayanan kesehatan, tempat proses belajar mengajar, tempat anak bermain, tempat ibadah, angkutan umum, tempat kerja dan tempat umum. Kota Semarang juga telah memiliki Perda no. 3 tahun 2012 yang mengatur hal yang sama. Café dan restoran adalah salah satu tempat umum yang menjadi kawasan tanpa rokok, namun demikian hal tersebut masih sangat sulit diimplementasikan. Banyak café dan restoran yang masih memberikan kebebasan pengunjung untuk merokok dalam ruangan atau menyediakan tempat merokok yang masih berhubungan langsung dengan kawasan tanpa rokok. WHO sudah menyatakan bahwa tidak ada batas aman bagi paparan asap rokok orang lain dan pemisahan ruang merokok dan ventilasi tidak akan mengurangi polusi asap rokok menjadi level aman.

Paru-paru adalah organ pernapasan vital pada tubuh manusia yang langsung terkena dampak ketika seseorang terkena paparan asap rokok. Oleh karena itu dampak paparan asap rokok orang lain dapat dibuktikan dengan pengukuran fungsi paru seseorang (Eisner, 2007;

Flouris, 2009). Seorang yang bukan perokok tetapi menghisap SHS akan menghirup nikotin dan bahan beracun lain dalam asap rokok. Kandungan nikotin dalam tubuh orang non perokok dapat ditemukan bila orang tersebut menghirup SHS (Okoli, 2007; Repace, 2006). Namun demikian, nikotin memiliki waktu paruh yang pendek sehingga tidak dipergunakan sebagai biomarker paparan asap rokok dalam penelitian, sehingga sering digunakan cotinine sebagai biomarker. Konsentrasi cotinine dalam plasma, urin, dan saliva dari orang non perokok telah digunakan untuk menilai paparan asap rokok orang lain dalam suatu lingkungan dengan tujuan untuk mengembangkan estimasi resiko kanker paru yang berhubungan dengan paparan asap rokok orang lain.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak paparan asap rokok orang lain terhadap fungsi paru dan kadar *cotinine* dalam urin karyawan café dan restoran di Kota Semarang, dengan mengukur FVC, FEV<sub>1</sub>, dan FEV<sub>1</sub>/FVC, kadar cotinine dalam urin karyawan café dan restoran di Kota Semarang, serta PM<sub>2,5</sub> di tempat kerja (café dan restoran) di Kota Semarang.

## Metode

Penelitian ini adalah *explanatory research* dengan desain *cross-sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah karyawan café dan restoran di Kota Semarang. Lokasi penelitian dipilih dengan kriteria: kadar PM<sub>2,5</sub> di lokasi penelitian lebih dari 25µg/m<sup>3</sup>, mewakili restoran dengan kapasitas pengunjung lebih dari 100 orang, dan bersedia menjadi responden penelitian

Sampel yang diambil adalah 70 orang, dipilih dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi berumur 20-60 tahun, tidak menderita penyakit saluran pernapasan dan paru kronik, tidak merokok, telah bekerja di café atau restoran selama minimal 3 bulan. Data dikumpulkan dari responden dengan mendatangi tempat kerja responden. Wawancara dengan kuesioner untuk memastikan responden masuk dalam kriteria inklusi dan mendapatkan data karakteristik, kondisi tempat kerja. Penelitian ini dilakukan pada Bulan September 2012.

Pengukuran fungsi paru dilakukan den-

gan pemeriksaan fisik responden menggunakan alat spirometri, dengan jenis Spirobank II, produksi MIR. Fungsi paru diukur dengan indikator FVC, FEV<sub>1</sub>/FVC, FVC, FEV<sub>1</sub> dan dibandingkan dengan nilai prediksi yang ada pada tabel faal paru normal orang Indonesia berdasarkan tabel *pneumobile*® project Indonesia. Fungsi paru dikategorikan menjadi normal, restrictive atau obstructive. Pemeriksaan Cotinine Urine diperiksa dengan Nicotine Test dan dibaca absorbansi pada ELISA reader pada 450nm. Pemeriksaan Kadar PM<sub>2,5</sub> udara tempat kerja diukur dengan alat sidepack aerosol. Uji statistik yang digunakan adalah *Range Spearman* karena data Cotinine Urine tidak berdistribusi normal dan data Fungsi Paru skalanya ordinal.

## Hasil dan Pembahasan

Perokok pasif adalah orang yang paling menderita, karena harus menerima dampak dari paparan asap rokok orang lain. Di Indonesia, prevalensi orang yang terpapar asap rokok orang lain sangat tinggi karena prevalensi perokok yang tinggi dan lemahnya penegakan aturan kawasan tanpa rokok.

Cafe dan Restoran adalah tempat umum yang sangat potensial terjadinya paparan asap rokok orang lain karena sebagian besar cafe dan restoran tidak menerapkan aturan kawasan tanpa rokok. Sumber paparan asap rokok orang lain di cafe dan restoran adalah pengunjung dan pegawai restoran itu sendiri. Penelitian ini memfokuskan pada dampak paparan asap rokok orang lain yang diterima oleh pegawai cafe dan restoran di Kota Semarang. Lokasi penelitian adalah 6 cafe dan 7 restoran di Kota Semarang. Peneliti mendapatkan banyak kesulitan untuk mendapatkan izin dari pemilik cafe dan restoran karena sebagian besar alasan tempat tersebut banyak terdapat aktivitas merokok sehingga pemilik khawatir hasil penelitian berdampak tidak baik untuk kelangsungan bisnis mereka dan banyak cafe dan restoran yang mendapatkan sponsor rokok.

Cafe adalah tempat yang menyediakan fasilitas makan dan minum dimana pengunjung biasanya akan tinggal di tempat tersebut cukup lama (lebih dari 1 jam). Biasanya cafe ramai dikunjungi oleh segmen masyarakat

khusus dan biasanya pengunjung punya tujuan khusus datang ke cafe yaitu untuk “ngobrol”, diskusi dengan kolega, atau mendapatkan entertainment tertentu misalnya *live music* atau atau hobi tertentu misalnya biliar. Makanan yang disediakan di cafe cenderung makanan ringan dan aneka minuman seperti kopi dengan aneka cara penyajian, bahkan ada yang menyediakan minuman beralkohol. Sedangkan pada restoran biasanya menyajikan makanan besar dengan menu utama nasi dan pengunjung biasanya hanya mempunyai tujuan untuk makan, sehingga waktu pengunjung tinggal di restoran relatif lebih singkat (kurang dari 1 jam).

Pada penelitian ini cafe dan restoran yang diteliti tersebar di Kota Semarang. Semua restoran yang diteliti adalah restoran besar dengan pengunjung yang cukup banyak tiap harinya. Kursi yang tersedia pada semua restoran antara 50-200 kursi. Sedangkan sebagian besar cafe memiliki jumlah kursi kurang dari 50, namun ada salah satu lokasi cafe yang pengunjun-

gnya mencapai lebih dari 100 pada sekali waktu karena di cafe tersebut juga ada fasilitas biliar.

Responden pada cafe lebih sedikit, yaitu 28 orang (40%) dibanding restoran, yaitu 42 (60%). Selain kesulitan mendapatkan ijin, pegawai cafe biasanya jumlahnya lebih sedikit, dan sebagian besar pegawai cafe adalah perokok, sehingga sulit menemukan responden yang sesuai dengan kriteria inklusi.

Responden penelitian ini adalah 70 orang. Proporsi responden yang berjenis kelamin laki-laki dan perempuan sama (50%), sebagian besar (81,4%) berpendidikan SLTA. Rata-rata umur mereka 26 tahun (CI: 24,5-28,4), dengan lama kerja rata-rata 3,6 tahun (CI: 2,2-4,9). Pekerjaan di cafe dan restoran biasanya dibagi dalam 2 shift dimana masing-masing orang akan mengalami pergantian shift menurut jadwal yang telah ditentukan. Responden yang bekerja lebih dari 8 jam sehari sebanyak 28 orang (40%) dengan rata-rata jam kerja 8,8 jam (CI: 8,3-9,3). Jam kerja yang lebih panjang

**Tabel 1.** Karakteristik Responden

Karakteristik	Cafe (n=28)		Restoran (n=42)	
	F	%	f	%
Jenis kelamin				
Laki-laki	16	45,7	19	54,3
Perempuan	12	34,3	23	65,7
Pendidikan				
SLTA	20	35,1	37	64,9
D3	3	42,9	4	57,1
S1	5	83,3	1	16,7
<b>Umur (tahun)</b>				
(Mean: 26,4; CI: 24,5-28,4)				
≤ 21	8	38,1	13	61,9
22 - 24	8	50,0	8	50,0
25 - 28	9	50,0	9	50,0
≥ 29	3	20,0	12	80,0
<b>Lama kerja (tahun)</b>				
(Mean: 3,6; CI: 2,2-4,9)				
< 0,6	7	36,8	12	63,2
0,6 - 1,6	8	53,3	7	46,7
1,7 - 3,6	3	21,4	11	78,6
>3,6	7	41,2	10	58,8
<b>Jam kerja per hari (jam) n=70</b>				
(Mean: 8,8; CI: 8,3-9,3)				
≤ 8 jam	21	50,0	21	50,0
>8 jam	7	25,0	21	75,0

Sumber: data primer

ditemukan di restoran karena jam buka mereka juga lebih panjang.

Pada tabel 1 terlihat karyawan cafe dan restoran yang menjadi responden penelitian mempunyai karakteristik yang cukup homogen sehingga diharapkan variabel karakteristik ini tidak mempengaruhi hasil penelitian yang terkait dengan dampak paparan asap rokok orang lain. Namun demikian pada bagian selanjutnya tetap akan dilakukan analisis statistik pada beberapa karakteristik karyawan seperti jenis kelamin, umur, dan lama kerja dengan variabel fungsi paru dan kadar cotinine urine.

Semua responden terpapar asap rokok orang lain di tempat kerja. Ada 2 cafe dan 2 restoran yang telah memiliki *smoking section* dan *non smoking section*. Smoking section yang terletak di luar ruangan dan langsung terhubung dengan udara luar, namun demikian pegawai cafe dan restoran tetap terpapar asap rokok dari pengunjung, terutama ketika mereka melayani pengunjung atau membersihkan meja. Selain pengunjung, rekan kerja juga menjadi sumber paparan asap rokok orang lain, terlihat dari 57 karyawan (81,4%) memiliki rekan

kerja yang merokok di tempat kerja. Biasanya rekan kerja merokok pada saat istirahat, atau merokok sembunyi-sembunyi di kamar mandi atau di bagian belakang dari lokasi kerja.

Selain terpapar asap rokok di tempat kerja, 47 responden (67,1%) juga terpapar asap rokok di rumah. Mereka tinggal serumah dengan ayah atau suami perokok, atau tinggal satu kost dengan teman yang perokok. Hasil Global Adults Tobacco Survey di Indonesia tahun 2011 mendapatkan hasil 51,3% penduduk usia 15 tahun ke atas terpapar SHS di tempat kerja, 78,4% terpapar SHS di rumah, 63,4% terpapar SHS di gedung pemerintah, 85,4% terpapar SHS di restoran, dan 70% terpapar SHS di sarana transportasi.

Pengukuran PM<sub>2.5</sub> di cafe dan restoran menunjukkan kondisi yang mengkhawatirkan, 4 lokasi (30,8%) menunjukkan level yang tidak sehat dan 4 lokasi (30,8%) menunjukkan level PM<sub>2.5</sub> yang sangat tidak sehat. Hal ini mengakibatkan 50% karyawan cafe dan restoran terpapar udara yang tidak sehat dan sangat tidak sehat. Hal seharusnya menjadi perhatian yang serius mengingat tenaga kerja berada di lokasi

**Tabel 2.** Paparan asap rokok orang lain

Paparan asap rokok orang lain	Cafe (n=28)		Restoran (n=42)	
	f	%	F	%
Tinggal serumah dengan perokok (n=70)				
Ya	17	36,2	30	63,8
Tidak	11	47,8	12	52,2
Rekan kerja merokok di tempat kerja (n=70)				
Ya	26	45,6	31	54,4
Tidak	2	15,4	11	84,6
Level paparan PM <sub>2.5</sub> di tempat kerja* (n=13)				
Mean = 92,903 (CI: 51,967-133,839)	121,65	µg/m <sup>3</sup>	68,27	µg/m <sup>3</sup>
Sedang (16-40 µg/m <sup>3</sup> )	1	25	3	75
Tidak sehat untuk orang sensitif (41-65µg/m <sup>3</sup> )	0	0	1	100
Tidak sehat (66-150 µg/m <sup>3</sup> )	2	50	2	50
Sangat tidak sehat (151-250 µg/m <sup>3</sup> )	3	75	1	25
Level paparan PM <sub>2.5</sub> bagi tenaga kerja* (n=70)				
Sedang (16-40 µg/m <sup>3</sup> )	6	21,4	22	78,6
Tidak sehat untuk orang sensitif (41-65µg/m <sup>3</sup> )	0	0,0	7	100,0
Tidak sehat (66-150 µg/m <sup>3</sup> )	9	45,0	11	55,0
Sangat tidak sehat (151-250 µg/m <sup>3</sup> )	13	86,7	2	13,3
Rata-rata lama paparan asap rokok orang lain di tempat kerja	4,4 jam/hari		5,1 jam/hari	

Sumber: data primer

\*menurut klasifikasi EPA

tersebut rata-rata selama 8,8 jam sehari.

Rata-rata kadar  $PM_{2.5}$  di Cafe adalah  $121,65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dua kali lipat dibandingkan rata-rata kadar  $PM_{2.5}$  di Restoran ( $68,27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Hal ini terjadi karena lebih banyak pengunjung yang melakukan aktivitas merokok di cafe dibandingkan restoran dan waktu pengunjung berada di cafe lebih lama daripada restoran. Kadar  $PM_{2.5}$  yang tinggi sudah dalam kategori tidak sehat ini menunjukkan paparan asap rokok orang lain yang tinggi di tempat kerja.

Penelitian di Melbourne, Australia, selama bulan April-Mei 2007. menunjukkan rata-rata  $PM_{2.5}$  akan meningkat sekitar 30% tiap ada penambahan orang merokok dalam jarak 1 meter dari monitor, dengan situasi tersebut diperkirakan rata-rata paparan orang yang berada setinggi atau di atas kepala perokok akan meningkat sekitar 50% (Cameron, 2010).

Pada saat penelitian, indikator kadar  $PM_{2.5}$  akan menunjukkan angka yang lebih tinggi ketika ada penambahan satu orang saja yang merokok dalam ruangan, meskipun jarak antara monitor dengan perokok cukup jauh (2-5 meter), namun demikian dalam penelitian ini tidak dilakukan perhitungan berapa penambahan kadar  $PM_{2.5}$  tiap penambahan 1 orang perokok.

Asap rokok orang lain adalah polusi dalam ruangan yang sangat berbahaya karena lebih dari 90% orang menghabiskan waktu dalam ruangan (Haris, 2012). Asap rokok terdiri dari asap utama (*main stream*) yang mengandung 25% kadar bahan berbahaya dan asap sampingan (*side stream*) yang mengandung 75% kadar bahan berbahaya. Perokok pasif mengisap 75% bahan berbahaya ditambah separuh dari asap yang dihembuskan keluar oleh perokok. Berdasarkan wawancara, rata-rata waktu paparan asap rokok orang lain di restoran lebih lama (5,1 jam/hari) dibandingkan dengan di cafe (4,4 jam/hari). Namun demikian level paparan yang lebih tinggi, bahkan hampir dua kali lipat menyebabkan kemungkinan resiko karyawan cafe untuk mengalami masalah kesehatan juga semakin besar.

Penelitian di Pakistan memperoleh hasil bahwa level  $PM_{2.5}$  yang tinggi berhubungan dengan paparan asap rokok orang lain di tempat-tempat entertainment di Karachi, Pakistan. Sehingga diperlukan penegakan hukum ten-

tang kawasan tanpa rokok di tempat umum.

**Tabel 3.** Fungsi paru karyawan

Fungsi Paru (n=70)	Cafe		Restoran	
	f	%	f	%
moderate obstructive	2	100,0	0	0,0
mild obstructive	1	50,0	1	50,0
mild restrictive	6	42,9	8	57,1
Normal	19	36,5	33	63,5

Sumber: data primer

Berdasarkan hasil pengukuran fungsi paru dengan spirometri yang dibandingkan dengan standar prediksi orang Indonesia menurut Pneumobile® Project Indonesia, maka terlihat sebagian besar responden yaitu 52 (74,3%) memiliki fungsi paru yang masih normal. Namun demikian ada 14 orang (20%) yang telah mengalami gangguan restriksi (penyempitan) ringan, dan obstruksi ringan serta sedang masing-masing 2 orang (2,9%).

Usia karyawan yang rata-rata masih muda, yaitu 26,4 tahun (CI: 24,5-28,4) memungkinkan gangguan fungsi paru belum terjadi, namun demikian seiring dengan bertambahnya umur kemungkinan terjadinya kelainan fungsi paru akan lebih besar.

Gangguan fungsi paru obstruktif 100% terjadi pada karyawan cafe, sedangkan fungsi paru normal lebih banyak terjadi pada karyawan restoran (63,5%) dibanding karyawan cafe (35,5%). Hal ini terjadi karena paparan asap rokok orang lain di cafe jauh lebih tinggi dibandingkan restoran (rata-rata kadar  $PM_{2.5}$  di Cafe adalah  $121,65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , di Restoran ( $68,27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Paparan kumulatif SHS yang tinggi di tempat kerja dan di rumah berhubungan dengan peningkatan resiko *Chronic Obstructive Pulmonary Disease* (OR 1,55; 95% CI 1,09-2,21) (Eisner, 2005)

Seperti halnya fungsi paru, dampak paparan asap rokok orang lain juga terlihat pada kadar urine karyawan cafe dan restoran. Rata-rata kadar cotinine urine karyawan cafe 9 ng/ml lebih tinggi dibanding karyawan restoran. Rata-rata kadar cotinine dalam urine karyawan cafe 42,902 ng/ml sedangkan karyawan restoran 33,609 ng/ml. Angka tersebut jauh lebih tinggi dibandingkan dengan hasil peneli-

tian Wall yang mendapatkan data bahwa kadar cotinine dalam urine perokok pasif 9,2 (ng/ml) sedangkan perokok aktif yang merokok  $\leq 10$  batang rokok sehari 646,8 ng/ml. Ada 3 orang karyawan yang kadar cotinine urine-nya lebih dari 315 ng/ml. Ini menggambarkan level cotinine yang ada dalam tubuhnya sudah mendekati level perokok aktif.

**Tabel 4.** Kadar Cotinine Urine Karyawan Cafe dan Restoran

Cotinine (ng/ml) n=70	Cafe	Restoran
Min	1,649	0,774
Maks	>315*	>315*
Mean	42,902	33,609

Sumber: data primer

\*Nilai maksimal yang terbaca pada ELISA

Cotinine adalah metabolit nikotin dalam urin yang direkomendasikan sebagai ukuran kuantitatif asupan nikotin dan dengan demikian sebagai penanda untuk paparan *second hand smoke* pada manusia (Kim, 2004). Dengan ditemukannya kadar cotinine yang tinggi pada karyawan (bahkan ada yang lebih dari 315 ng/ml) maka terbukti adanya paparan asap rokok pada karyawan. Resiko kesehatan yang dihadapi karyawan sangat besar. Menghirup asap rokok orang lain memiliki efek yang merugikan pada sistem kardiovaskuler. Paparan SHS menyebabkan penyakit jantung dan meningkatkan resiko kematian akibat penyakit jantung sebesar 30%, bahkan bukti terkini mengatakan bahwa efek tersebut dapat meningkat dua kali lebih besar (Whincup, 2004). Paparan SHS pada berbagai penelitian di dunia telah terbukti berhubungan dengan kanker paru. Laporan IARC, Surgeon General, menyebutkan bahwa SHS menyebabkan kanker pada orang yang bukan perokok. Orang bukan perokok yang terpapar asap rokok di rumah atau di tempat kerja akan meningkatkan risiko penyakit jantung sebesar 25-30% dan/atau kanker paru sebesar 20-30% (Surgeon General, 2006, WHO, 2004).

Dua puluh dua studi yang mengukur tingkat biologis nikotin yang berhubungan dengan paparan asap rokok menunjukkan hubungan positif antara paparan asap rokok orang lain dengan konsentrasi nikotin dan/

atau biomarker nikotin dalam tubuh. Dua studi menunjukkan bahwa paparan nikotin dari asap rokok orang lain dapat menimbulkan konsentrasi nikotin plasma yang setara dengan tingkat yang dihasilkan oleh perokok aktif (Okoli, 2007).

**Tabel 3.** Hubungan Variabel-variabel penelitian dengan Kadar Cotinine Urine Karyawan

Variabel	rho	p-value
Umur	-0.068	0,575 <sup>1)</sup>
Jenis Kelamin		0,881 <sup>2)</sup>
Lama kerja	-0,062	0,613 <sup>1)</sup>
Waktu paparan/hari	0,364	0,002 <sup>*1)</sup>
Paparan asap rokok oleh rekan kerja		0,006 <sup>*2)</sup>
Kadar PM2.5	0,095	0,435 <sup>1)</sup>

Sumber: data primer

1) Uji statistik Range Spearman

2) Uji Statistik Chi Square

\* Ada korelasi

**Tabel 4.** Hubungan variabel-variabel penelitian dengan fungsi Paru Karyawan

Variabel	Rho	p-value
Umur	-0,272	0,023 <sup>*1)</sup>
Jenis Kelamin		0,550 <sup>2)</sup>
Lama kerja	-0,176	0,144 <sup>1)</sup>
Waktu paparan/hari	-0,147	0,226 <sup>1)</sup>
Paparan asap rokok oleh rekan kerja		0,160 <sup>2)</sup>
Kadar PM2.5	-0,176	0,145 <sup>1)</sup>
Cotinine Urine	-0,266	0,026 <sup>*1)</sup>

Sumber: data primer

1) Uji statistik Range Spearman

2) Uji Statistik Chi Square

\* Ada korelasi

Hasil uji Range Spearman menunjukkan adanya hubungan yang positif antara lama waktu paparan asap rokok orang lain per hari dengan kadar cotinine urine karyawan ( $\rho=0,364$ ,  $p\text{-value}=0,002$ ). Semakin lama karyawan terpapar asap rokok di tempat kerja tiap harinya akan meningkatkan kadar cotinine dalam urine karyawan. Selain itu, pada uji chi square paparan asap rokok oleh rekan kerja

berhubungan dengan kadar cotinine urine ( $p$ -value= 0,006). Untuk mengendalikan masalah ini, harusnya dibuat aturan dilarang merokok bagi karyawan di tempat kerja. Sebaiknya disediakan smoking area yang terpisah dari ruangan atau gedung tempat kerja sehingga asap rokok tidak terhisap oleh karyawan lain yang tidak merokok. Sebagaimana yang telah diatur dalam UU No. 36 tahun 2009 tentang kesehatan pasal 115, bahwa tempat umum, termasuk diantaranya café dan restoran termasuk dalam dua kriteria, yaitu tempat kerja dan tempat umum sehingga seharusnya merupakan kawasan tanpa rokok.

Uji hubungan variabel-variabel penelitian dengan fungsi paru karyawan menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara umur dengan fungsi paru ( $\rho$ = -0,272,  $p$ -value= 0,023). Semakin bertambah usia responden maka fungsi paru pun semakin menurun. Meskipun usia adalah faktor koreksi yang dimasukkan pada perhitungan fungsi paru pada alat spirometri namun ternyata variabel ini berhubungan negatif dengan fungsi paru. Hal ini masuk akal karena dengan bertambahnya umur maka paru-paru seorang karyawan akan menerima paparan bahan pencemar, termasuk paparan asap rokok orang lain lebih lama.

Variabel cotinine urine berhubungan dengan fungsi paru ( $\rho$ =-0,266,  $p$ -value 0,026). Semakin tinggi kadar cotinine dalam urine karyawan maka fungsi paru akan semakin menurun. Cotinine adalah penanda untuk paparan *second hand smoke* pada manusia (Kim, 2004). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi paparan asap rokok orang lain maka akan berakibat pada penurunan fungsi paru. Hal ini sesuai dengan penelitian Lai HK yang mendapatkan hasil bahwa fungsi paru berhubungan negatif dengan paparan *second hand smoke* di tempat kerja (Lai, 2011).

Keseluruhan hasil penelitian ini memperlihatkan betapa pentingnya kawasan tanpa rokok di cafe dan restoran. Ruang merokok maupun sistem ventilasi tidak memberikan perlindungan dari paparan asap rokok orang lain.

Studi di Amerika menunjukkan tidak ada perbedaan tingkat asap tembakau di udara dan jumlah nikotin yang diserap pekerja di ruang merokok dan tanpa asap rokok karena

ruang merokok tetap akan mengkontaminasi ruang tanpa asap rokok (Trout, 1998). Sangat mustahil bahwa ruangan merokok tidak akan dimasuki petugas kebersihan ataupun petugas keamanan, dan ini akan menempatkan mereka pada resiko. Berbagai studi lain menunjukkan zat penyebab kanker pada asap rokok yang disaring sama dengan yang tidak mengalami penyaringan udara, dan ventilasi tidak menghilangkan gas dan partikel beracun dari udara (Repace, 2004). Asap tembakau mengandung partikel padat dan gas. Sistem ventilasi tidak dapat menghilangkan partikel dan gas beracun di udara. Berbagai partikel terhirup dan tertinggal di baju, furnitur, dinding, langit-langit dan sebagainya.

Kawasan yang bebas dari asap rokok 100% merupakan satu-satunya cara efektif dan murah untuk melindungi masyarakat dari bahaya asap rokok orang lain. Menurut WHO *cost effectiveness* akan naik apabila kawasan tanpa asap rokok dilaksanakan secara komprehensif dengan strategi pengendalian tembakau lainnya (Takala, 2005). Larangan merokok di tempat kerja memberikan dampak kesehatan bagi perokok maupun bukan perokok. Larangan ini akan (1) mengurangi paparan bukan perokok pada asap rokok orang lain, dan (2) mengurangi konsumsi rokok di antara para perokok. Penelitian dengan jelas menyimpulkan bahwa larangan atau pembatasan yang ketat terhadap merokok di tempat kerja memberikan keuntungan ekonomis. Hal ini mencegah tuntutan hukum bukan perokok/perokok pasif serta mengurangi biaya-biaya lainnya, termasuk diantaranya biaya untuk kebersihan, pemeliharaan peralatan dan fasilitas, disamping risiko kebakaran, absensi pekerja, dan kerusakan harta benda (Takala, 2005).

Asap rokok orang lain sangat berbahaya bagi kesehatan karyawan. Sebagian besar karyawan (90%) menyatakan mereka terganggu dengan asap rokok orang lain baik dari pengunjung maupun dari rekan kerja. Karyawan yang merasa tidak terganggu menyatakan alasan bahwa mereka sudah terbiasa dengan asap rokok orang lain.

Kawasan tanpa rokok merupakan solusi yang paling mungkin untuk kondisi sekarang, karena meminta perokok berhenti merokok sangat sulit. Penelitian pada mahasiswa yang



mempunyai niat berhenti merokok mendapatkan hasil 64% mengalami kegagalan untuk berhenti merokok (Rosita, 2012). Kawasan Tanpa Rokok adalah upaya yang lebih realistis untuk ditempuh, yaitu dengan mengatur dimana orang boleh merokok dan dimana lokasi yang tidak diperbolehkan untuk merokok.

Perda tentang kawasan tanpa rokok tampaknya tidak akan mendapatkan tantangan dari karyawan cafe dan restoran. Sebagian besar karyawan (94,3%) menyatakan setuju dengan adanya kawasan tanpa rokok. Pada beberapa lokasi penelitian, misalnya di cafe yang menyediakan minuman kopi memang sudah ada larangan merokok di dalam ruangan dan menyediakan tempat merokok di luar ruangan. Hal ini dilakukan dengan alasan asap rokok bisa merusak aroma kopi, dan kondisi tersebut ditaati oleh pengunjung maupun karyawan. Dengan demikian aturan kawasan tanpa rokok di cafe dan restoran sebenarnya bukan suatu hal yang mustahil untuk dilakukan bahkan menjadi keharusan jika ingin melindungi masyarakat khususnya karyawan dan pengunjung dari ancaman penyakit mematikan seperti kanker, penyakit jantung dan pembuluh darah.

## Penutup

Sebagian besar karyawan, yaitu 52 orang (74,3%) memiliki fungsi paru yang masih normal. Namun demikian ada 14 orang (20%) yang telah mengalami gangguan restriksi (penyempitan) ringan, dan obstruksi ringan serta sedang masing-masing 2 orang (2,9%). Gangguan fungsi paru obstruktif 100% terjadi pada karyawan cafe, sedangkan fungsi paru normal lebih banyak terjadi pada karyawan restoran (63,5%) dibanding karyawan cafe (35,5%).

Rata-rata kadar cotinine dalam urine karyawan cafe 42,902 ng/ml sedangkan karyawan restoran 33,609 ng/ml bahkan ada yang lebih dari 315 ng/ml. Rata-rata kadar PM<sub>2,5</sub> di Cafe adalah 121,65 µg/m<sup>3</sup>, dua kali lipat dibandingkan rata-rata kadar PM<sub>2,5</sub> di Restoran (68,27 µg/m<sup>3</sup>). Level yang sangat tidak sehat ditemukan pada 3 cafe dan 1 restoran.

Ada hubungan yang positif antara lama waktu paparan asap rokok orang lain per hari dengan kadar cotinine urine karyawan (rho=0,364, p-value=0,002) dan ada hubun-

gan antara paparan asap rokok oleh rekan kerja berhubungan dengan kadar cotinine urine (p-value= 0,006). Tidak ada hubungan yang signifikan antara umur, jenis kelamin, lama kerja dan kadar PM<sub>2.5</sub> di tempat kerja dengan kadar cotinine urine karyawan.

Ada hubungan yang signifikan dengan arah negatif antara umur dengan fungsi paru (rho= -0,272, p-value= 0,023). Tidak ada hubungan antara umur, jenis kelamin, lama kerja, waktu paparan asap rokok orang lain, paparan asap rokok oleh rekan kerja, dan kadar PM<sub>2.5</sub> dengan fungsi paru. Ada hubungan yang signifikan dengan arah negatif antara cotinine urine dengan fungsi paru (rho= -0,266, p-value 0,026).

## Daftar Pustaka

- Cameron M, et.al. 2010. Secondhand smoke exposure (PM<sub>2.5</sub>) in outdoor dining areas and its correlates. *Epub*, 19(1):19-23.
- Eisner, Mark D. 2009. Secondhand Smoke and Obstructive Lung Disease, A Causal Effect. *American Journal of Respiratory and Critical Medicine*, 179(11): 973-974.
- Eisner, et.al. 2005. Lifetime Environmental Tobacco Smoke Exposure and The Risk of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Environmental Health* 4(7).
- Flouris, et al. 2009. Acute and Short-term Effects of Secondhand Smoke on Lung Function and Cytokine Production. *American Journal of Respiratory and Critical Medicine*, 179(11): 1029-1038.
- Haris, Aila, Mukhtar Ikhsan, Rita Rogayah. 2012. Asap Rokok sebagai Bahan Pencemar dalam Ruangan. *CDK*, 189 (39).
- Repace, et.al. 2006. Exposure to Second-Hand Smoke Air Pollution Assessed from Bar Patrons' Urinary Cotinine. *Nicotine Tob Res* 8 (5): 701-711.
- Kim, et.al. 2004. Relationship between Environmental Tobacco Smoke and Urinary Cotinine Levels in Passive Smokers at Their Residence. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, 14 (5) .
- Lai HK, et.al. 2011. Lung Function and Exposure to Workplace Second-hand Smoke During Exemptions from Smoking ban Legislation: an Exposure-response Relationship Based on Indoor PM<sub>2.5</sub> and Urinary Cotinine Levels.

- Epub*, 66(7):615-23
- Okoli, et. al. 2007. Secondhand smoke and nicotine exposure: A brief review. *Addictive Behaviors* 32: 1977-1988.
- Repace J. 2007. Respirable Particles and Carcinogens in the Air of Delaware Hospitality Venues Before and After a Smoking Ban. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 46(9):887-905.
- Takala J. 2005. *Introductory report: decent work, safe work*. International Labor Organization, Geneva. Available online at: <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/wdcongrs17/intrep.pdf>. Diakses 11 April 2012
- U.S. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2008. Annual Smoking Attributable Mortality, Years of Potential Life Lost, and Productivity Losses in United States 2000-2004. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)* 57(45).
- Whincup PH et al. 2004. Passive smoking and risk of coronary heart disease and stroke: prospective study with cotinine measurement. *British Medical Journal*, 329(7459):200-5.
- World Health Organization. 2004. International Agency for Research on Cancer. *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans*, 83. Tobacco Smoke and Involuntary Smoking. Lyon, France.