

# Penurunan Fungsi Paru Pengemudi Mikrolet di Jakarta Timur dan Karakteristik yang Menyertainya

Fendi<sup>1</sup>, Anna Uyainah<sup>2</sup>, Imam Subekti<sup>3</sup>, Murdani Abdullah<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM

<sup>2</sup>Divisi Respirologi dan Perawatan Penyakit Kritis, Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM

<sup>3</sup>Divisi Metabolik Endokrin, Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM

<sup>4</sup>Divisi Gastroenterologi, Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM

## ABSTRACT

**Background:** Mortality due to air pollution reached 1,2 million deaths worldwide in 2004 and had been linked to a range of adverse health effects, including respiratory diseases. Microbus drivers are constantly exposed to air pollution and therefore at high risk of lung function deterioration.

**Objectives:** To assess the magnitude of lung function deterioration and to determine both primary and secondary prevention approaches on microbus drivers.

**Methods:** This is a cross sectional study among microbus drivers at Kampung Melayu station in October 2014. Data were obtained from interview, body height and weight measurement, spirometry and random capillary blood glucose test. Descriptive analysis was performed to obtain proportion of each variable and to determine the mean or median value.

**Results:** A total of 101 subjects were recruited by purposive sampling. There were 69.3% microbus drivers who had been working for more than ten years, 76.2% smokers, 8.9% with history of tuberculosis, 44.6% with random capillary blood glucose  $\geq 140$  mg/dl and 34.7% with obesity. There were 30.7% subjects with lung function deterioration, consisting of 90.3% restrictive diseases and 9.7% obstructive diseases. Deterioration was more prominent in those who had been working for more than ten years or had history of tuberculosis.

**Conclusion:** Deteriorating lung function was found in 30.7% microbus drivers at Kampung Melayu station, East Jakarta, consisting of 90,3% restrictive and 9,7% obstructive diseases. Deterioration was found mostly in subjects working for more than 10 years or having history of tuberculosis.

**Key words:** Microbus drivers, lung function deterioration, air pollution.

## ABSTRAK

**Latar belakang:** Polusi udara menyebabkan 1,2 juta kematian di seluruh dunia pada tahun 2004 dan juga berbagai gangguan kesehatan, di antaranya penyakit paru. Pengemudi mikrolet kerap terpapar polusi akibat gas buang kendaraan bermotor sehingga berisiko mengalami penurunan fungsi paru.

**Tujuan:** Menilai penurunan fungsi paru dan menentukan tindakan pencegahan baik primer maupun sekunder pada populasi pengemudi mikrolet.

**Metode:** Studi potong lintang pada pengemudi mikrolet dikerjakan di terminal Kampung Melayu, Jakarta Timur selama Oktober 2014. Data didapatkan dari wawancara, pemeriksaan tinggi badan dan berat badan, pemeriksaan spirometri dengan spirometer portabel, dan pemeriksaan gula darah kapiler sewaktu. Studi deskriptif dilakukan dengan melihat proporsi variabel dan penentuan nilai rerata atau median.

**Hasil:** Terdapat 101 orang subjek penelitian yang diambil secara *purposive sampling*. Proporsi pengemudi mikrolet yang telah bekerja selama lebih dari sepuluh tahun adalah sebanyak 69,3%, perokok 76,2%, memiliki riwayat tuberculosis 8,9%, glukosa darah kapiler sewaktu  $\geq 140$  mg/dl 44,6%, dan obesitas 34,7%. Sebanyak 30,7% subjek mengalami penurunan fungsi paru yang terdiri atas gangguan restriksi 90,3% dan obstruksi 9,7%. Penurunan fungsi paru lebih banyak terlihat pada subjek yang telah bekerja lebih dari sepuluh tahun dan mempunyai riwayat tuberculosis paru.

**Kesimpulan:** Penurunan fungsi paru didapatkan pada 30,7% pengemudi mikrolet di Kampung Melayu, Jakarta Timur yang terdiri atas 90,3% gangguan restriksi dan 9,7% gangguan obstruksi. Penurunan fungsi paru lebih banyak ditemukan pada subjek yang bekerja lebih dari sepuluh tahun dan subjek yang mempunyai riwayat tuberculosis paru.

**Kata kunci:** Pengemudi mikrolet, penurunan fungsi paru, polusi udara.

Korespondensi:  
Dr. Fendi, Sp.PD  
Email: gigarise@gmail.com

Indonesian Journal of  
**CHEST**  
Critical and Emergency Medicine

Vol. 2, No. 2  
Apr - Jun 2015

## PENDAHULUAN

Polusi udara menyebabkan 1,2 juta kematian di seluruh dunia pada tahun 2004 sekaligus menyebabkan gangguan kesehatan, salah satunya penyakit paru.<sup>1</sup> Gas buang kendaraan bermotor yang terdiri atas karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO), sulfur oksida (SO<sub>2</sub>), hidrokarbon yang tidak ikut terbakar, hidrokarbon aromatik polisiklik dan komponen organik lainnya dari hasil pembakaran berkontribusi dalam polusi udara.<sup>2-5</sup> Wilayah Jakarta Timur tercatat sebagai kota dengan kadar CO dan NO terbanyak dibandingkan dengan wilayah lainnya di Jakarta.<sup>6</sup>

Polusi udara merupakan salah satu faktor risiko penurunan fungsi paru. Penyakit paru obstruksi kronik (PPOK) merupakan masalah kesehatan di seluruh dunia sekaligus penyebab utama meningkatnya angka kesakitan dan kematian.<sup>7,8</sup> Penyakit ini telah menyebabkan 2,36% kasus rawat inap di rumah sakit dengan *case fatality rate* PPOK 4,88%.<sup>9</sup>

Selain penyakit obstruktif, penurunan fungsi paru yang bersifat restriktif juga meningkatkan risiko mortalitas. Guerra dkk. dalam penelitiannya menunjukkan penurunan fungsi paru yang bersifat restriktif, meningkatkan risiko mortalitas oleh sebab apapun bila dibandingkan dengan subjek yang normal.<sup>10</sup>

Ginting dkk. menunjukkan bahwa terdapat penurunan fungsi paru pada populasi polisi lalu lintas sebanyak 19% dengan proporsi penyakit restriktif ringan sebesar 60,9% serta obstruktif ringan dan sedang sebesar 39,1%.<sup>11</sup> Namun demikian, menurut *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD) peran polusi udara masih belum jelas sebagai penyebab penurunan fungsi paru yang bersifat obstruktif.<sup>8</sup>

Selain polusi udara, faktor lain yang mempengaruhi fungsi paru adalah kebiasaan merokok, usia, riwayat tuberkulosis, diabetes melitus, gangguan toleransi glukosa, dan status gizi.<sup>8,10-13</sup> Menurut GOLD, peran polusi udara luar ruangan terhadap terjadinya PPOK belum jelas, namun polusi udara yang berasal dari bahan bakar fosil memang berhubungan dengan fungsi paru.<sup>8</sup>

Pengemudi mikrolet merupakan salah satu pekerjaan yang dalam kesehariannya terpapar dengan polusi udara, namun peran polusi udara terhadap penurunan fungsi paru pada populasi pengemudi mikrolet masih belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak polusi udara



**Tabel 1. (sambungan)**

Variabel	
Gangguan toleransi glukosa, median (min-maks)	139 (81-439)
DM, n (%)	4 (3,9%)
TGT, n (%)	45 (44,6%)
Kadar GDS normal, n (%)	52 (51,5%)
IMT (kg/m <sup>2</sup> ), rerata±SB	25,2±4,5
<18,5, n (%)	4 (3,9%)
18,5-<25, n (%)	48 (47,5%)
25-<27, n (%)	14 (13,9%)
>27, n (%)	35 (34,7%)

Keterangan: SB=simpang baku, GDS=gula darah sewaktu, DM=diabetes melitus, TGT=toleransi glukosa terganggu, IMT=indeks massa tubuh

Dari pemeriksaan spirometri, didapatkan penurunan fungsi paru pada 31 dari 101 subjek (30,7%). Dari seluruh subjek dengan penurunan fungsi paru, didapatkan kelainan restriksi pada 28 subjek (90,3%) dan obstruksi pada 3 orang (9,7%). Nilai rerata %FEV<sub>1</sub>/ FVC 89,5%±7,9; median %FEV<sub>1</sub> predicted 98,8% (43-141), dan %FVC predicted 85,4% (47-116).

Subjek yang mengalami penurunan fungsi paru sebagian besar telah bekerja sebagai supir mikrolet selama lebih dari sepuluh tahun, merokok, berusia antara 40-59 tahun, tidak memiliki riwayat tuberkulosis paru sebelumnya, mengalami gangguan toleransi glukosa, dan/atau mempunyai IMT ≥18,5 kg/m<sup>2</sup>. Karakteristik subjek dengan penurunan fungsi paru dapat dilihat di Tabel 2.

**Tabel 2. Karakteristik Subjek dengan Penurunan Fungsi Paru**

Variabel	Penurunan Fungsi Paru, n (%)	
	Ya	Tidak
Lama kerja (tahun)		
>10	27 (87,1%)	43 (61,4%)
<10	4 (12,9%)	27 (38,6%)
Kebiasaan merokok		
Ada	22 (70,9%)	55 (78,6%)
Ringan	8 (36,4%)	21 (38,2%)
Sedang	9 (40,9%)	28 (50,9%)
Berat	5 (22,7%)	6 (10,9%)
Tidak	9 (29,1%)	15 (21,4%)
Usia (tahun)		
<40	6 (19,3%)	28 (40%)
40-<60	23 (74,2%)	36 (51,4%)
>60	2 (6,5%)	6 (8,6%)
Riwayat tuberkulosis paru		
Ada	6 (19,3%)	3 (4,3%)
Tidak ada	25 (80,7%)	67 (95,7%)
Gangguan toleransi glukosa		
Ada*	17 (54,8%)	32 (45,7%)
Tidak ada	14 (45,2%)	38 (54,3%)
IMT (kg/m <sup>2</sup> )		
<18,5	2 (6,5%)	2 (2,9%)
18,5-<25	15 (48,4%)	33 (47,1%)
>25	14 (45,1%)	35 (50%)

Keterangan: \*termasuk DM

## DISKUSI

### Karakteristik Subjek Penelitian

Sebagian besar subjek tergolong dalam kelompok usia 40-59 tahun dengan rerata usia 45,4±9,8

tahun. Hasil ini sesuai dengan penelitian Bridevoux dan penelitian Andersen dkk. yang menunjukkan mayoritas subjeknya berada pada rentang usia 40-59 tahun, namun dengan median lebih tua yaitu masing-masing 53 tahun<sup>14</sup> dan 56,1 tahun<sup>5</sup>. Akan tetapi, hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Ginting dkk. yang mendapatkan kategori usia terbanyak ≤40 tahun dengan rerata usia 38,5±8,8 tahun.<sup>11</sup>

Median lama kerja pada subjek penelitian ini adalah 16 (2-40) tahun dan sebagian besar (69,3%) bekerja selama lebih dari sepuluh tahun. Lama kerja pengemudi mikrolet pada penelitian ini lebih lama dibandingkan dengan polisi lalu lintas (13,6±8,8 tahun) dan hanya sekitar 47,6% polisi lalu lintas yang bekerja selama lebih dari sepuluh tahun.<sup>11</sup> Lama kerja yang didapat dalam penelitian ini juga lebih panjang dibandingkan dengan rerata lama kerja pengemudi taksi di Nigeria (5,64±0,5 tahun).<sup>15</sup> Periode bekerja di lapangan menggambarkan lamanya paparan polusi udara kendaraan bermotor terhadap subjek. Dari data di atas terlihat bahwa pengemudi mikrolet lebih banyak terpapar polusi udara dibandingkan dengan polisi lalu lintas di Indonesia. Akibatnya, populasi pengemudi mikrolet kemungkinan lebih berisiko mengalami dampak negatif dari polusi udara kendaraan bermotor.

Proporsi subjek yang merokok pada penelitian ini didapatkan sebesar 76,2%. Angka tersebut lebih besar dibandingkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) 2010 yang mendapatkan prevalensi kebiasaan merokok pada laki-laki sebesar 65,9% (54,1% merokok setiap hari dan 11,8% merokok kadang-kadang).<sup>16</sup> Proporsi perokok pada penelitian ini juga lebih besar dibandingkan dengan polisi lalu lintas (54,5%),<sup>11</sup> begitu juga ketika dibandingkan dengan proporsi kebiasaan merokok pada pengemudi truk di Shenyang dalam studi Baccarelli dkk. (40%)<sup>17</sup> ataupun pengemudi taksi di Nigeria dalam studi Ekpenyong dkk. (20%).<sup>15</sup> Tingginya proporsi perokok pada subjek penelitian ini mencerminkan risiko penurunan fungsi paru yang lebih tinggi pada populasi ini, khususnya lewat mekanisme obstruksi.

Sebanyak 9 (8,9%) subjek memiliki riwayat tuberkulosis paru. Sebanyak 8 dari 9 subjek diketahui terkena tuberkulosis paru setelah lebih dari tiga tahun bekerja sebagai pengemudi mikrolet. Hanya ada satu subjek yang diketahui menderita tuberkulosis sebelum menjadi pengemudi mikrolet. Data tersebut menggambarkan kecenderungan hubungan antara

polusi udara dengan insiden tuberkulosis sesuai penelitian dari Hwang dkk. yang menyatakan bahwa paparan SO<sub>2</sub> jangka panjang dapat meningkatkan risiko tuberkulosis pada laki-laki.<sup>18</sup>

Dari 9 subjek tersebut hanya 4 subjek (44,4%) yang menjalani pengobatan tuberkulosis dengan lengkap. Padahal, data Riskesdas 2010 menunjukkan hanya 19,9% laki-laki yang tak menyelesaikan pengobatan tuberkulosis.<sup>16</sup> Besarnya proporsi subjek dengan tuberkulosis putus obat mungkin disebabkan kepatuhan berobat yang rendah.

Didapatkan 44,6% subjek dengan kadar GDS kapiler di atas 140 mg/dl dengan median kadar GDS 139 (81-439) mg/dl. Sebanyak 4 (3,9%) subjek telah diketahui menderita diabetes melitus tipe 2, namun tidak rutin berobat. Data Riskesdas 2013<sup>19</sup> menunjukkan populasi laki-laki yang mengalami gula darah puasa terganggu sebesar 40,4% dengan proporsi toleransi glukosa terganggu (TGT) 25% dan DM 5,6%. Sementara itu, penelitian Kim dkk.<sup>13</sup> mendapatkan gangguan toleransi glukosa pada 7,9% dari 35 429 subjek penelitian. Perbedaan hasil tersebut diperkirakan muncul dari perbedaan jumlah subjek penelitian, di samping perbedaan pola makan. Akan tetapi, secara keseluruhan data yang didapatkan pada penelitian ini memberikan hasil serupa dengan populasi umum di Indonesia.

Diperlukan pemeriksaan lanjutan seperti tes toleransi glukosa oral untuk menegakkan diagnosis pada populasi ini. Badan Kesehatan Dunia (*World Health Organization*, WHO) merekomendasikan pada pemerintah dan organisasi kesehatan untuk membuat kebijakan mengenai penapisan DM tipe 2. Salah satu cara penapisan gangguan toleransi glukosa yang banyak tersedia adalah pemeriksaan gula darah kapiler sewaktu dengan titik potong 140 mg/dl. Parameter ini dapat memberikan sensitivitas 75% dan spesifisitas 88%.<sup>20</sup>

Dari penilaian status gizi, didapatkan 3,9% subjek dengan gizi kurang, 47,5% subjek dalam rentang IMT normal, 13,9% subjek dengan berat badan berlebih, dan 34,7% subjek dengan obesitas. Rerata IMT pada subjek adalah 25,2±4,5 kg/m<sup>2</sup>. Riskesdas 2010 menunjukkan, proporsi gizi kurang, normal, gizi lebih, dan obese berdasarkan IMT pada laki-laki yang tinggal di DKI Jakarta berturut-turut adalah 10,6%, 64,8%, 12,1%, dan 12,5%.<sup>16</sup> Dengan demikian, proporsi subjek obese dalam penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan populasi umum.

### Proporsi Penurunan Fungsi Paru

Dari pemeriksaan spirometri yang dilakukan pada pengemudi mikrolet dengan standar nilai *Project Pneumobile* Indonesia, didapatkan penurunan fungsi paru pada 31 (30,7%) subjek. Kelainan berupa restriksi ditemukan pada 28 (90,3%) subjek, campuran pada 2 (6,5%) subjek, dan obstruksi pada 1 (3,2%) subjek. Dari kedua subjek yang mengalami penurunan fungsi paru tipe campuran, 1 subjek diketahui berusia 59 tahun, telah bekerja selama 30 tahun, serta memiliki kebiasaan merokok berat, sedangkan subjek lainnya berusia 41 tahun dengan riwayat tuberkulosis paru. Seorang subjek dengan kelainan tipe obstruksi diketahui berusia 69 tahun, telah bekerja selama 35 tahun, dan memiliki riwayat tuberkulosis paru.

Proporsi penurunan fungsi paru yang didapatkan dalam penelitian ini lebih kecil dibandingkan dengan hasil penelitian di Delhi, namun tidak berbeda dengan hasil penelitian di Nigeria dan justru lebih besar dibandingkan hasil studi Ginting dkk.<sup>11,15,21</sup> Kelainan restriksi yang didapatkan sesuai dengan hasil yang didapat di Delhi, namun lebih besar dari hasil penelitian di Nigeria maupun Jakarta Pusat.<sup>11,15,21</sup>

Proporsi kelainan obstruksi dalam penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Riskesdas 2013,<sup>19</sup> Andersen dkk.,<sup>5</sup> dan Atkinson dkk.,<sup>22</sup> namun lebih rendah dari hasil studi oleh Ekpenyong dkk.<sup>5,15,19,22</sup> Bila dibandingkan dengan hasil penelitian Ginting dkk.<sup>11</sup> dengan kriteria yang sama (%FEV<sub>1</sub>/FVC <75), proporsi obstruksi dalam penelitian ini tidak jauh berbeda (5% vs. 8,4%). Hasil penelitian ini lebih menunjukkan kecenderungan adanya hubungan polusi udara dengan penurunan fungsi paru tipe restriksi.

**Tabel 3. Perbandingan Proporsi Penurunan Fungsi Paru Secara Umum, Tipe Restriksi, dan Tipe Obstruksi pada Berbagai Penelitian**

Penelitian	Total	Restriksi	Obstruksi
CPCB, (Delhi)	39,8%	22,7%	17,2%
Ekpenyong dkk. (Nigeria)	31%	16,7%	14,3%
Gintng dkk. (Jakarta Pusat)	19,9%	11,6%	8,3%*
Fendi dkk. (Jakarta Timur)	30,1%	27,7%	3%
Riskesdas 2013	Tak dinilai	Tak dinilai	3,9%**
Andersen dkk. (Denmark)	3,4%	Tak dinilai	3,4%
Atkinson dkk. (Inggris)	2,8%	Tak dinilai	2,8%

Keterangan: CPCB=Central Polluton Control Board; \*Menggunakan kriteria obstruksi %FEV<sub>1</sub>/FVC <75; \*\*Prevalensi PPOK pada usia 45-54 tahun

### Karakteristik Subjek dengan Penurunan Fungsi Paru

Sebagian besar subjek yang mengalami penurunan fungsi paru telah bekerja sebagai pengemudi mikrolet selama lebih dari sepuluh tahun, sesuai dengan penelitian Ginting dkk. dan Gupta

dkk.<sup>11,23</sup> Profil pengemudi yang bekerja sepuluh tahun atau lebih umumnya berusia 40-59 tahun, tidak merokok, memiliki riwayat tuberkulosis paru, dan memiliki kadar GDS kapiler  $\geq 140$  mg/dl.

Penyakit paru obstruktif hanya didapatkan pada 3 (3%) subjek. Hasil tersebut mempertegas pernyataan *The Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD) bahwa peran polusi udara dalam menyebabkan kelainan obstruktif paru masih belum jelas.

Proporsi perokok yang mengalami penurunan fungsi paru dalam penelitian ini adalah sebesar 22 (70,9%) subjek, sedikit lebih rendah dari hasil penelitian Andersen dkk. (75,5%) namun lebih besar dari hasil studi Ginting dkk. (50%).<sup>5,11</sup> Perbedaan tersebut sulit dibandingkan karena penelitian ini menggunakan desain deskriptif sehingga perhitungan sampelnya berbeda dengan penelitian berdesain analitik.

Kelompok usia yang terbanyak mengalami penurunan fungsi paru adalah golongan 40-59 tahun. Hal tersebut disebabkan mayoritas subjek penelitian ini berada pada kategori usia tersebut. Penelitian Ginting dkk. juga memberikan gambaran serupa,<sup>11</sup> sedangkan penelitian di Delhi menunjukkan bahwa semakin bertambah usia semakin besar proporsi penurunan fungsi paru baik restriktif maupun obstruktif.<sup>21</sup>

Dalam penelitian ini, sebanyak 6 dari 31 subjek (19,3%) yang mengalami penurunan fungsi paru juga memiliki riwayat tuberkulosis paru. Angka ini lebih besar dibandingkan dengan proporsi subjek dengan riwayat tuberkulosis pada kelompok tanpa penurunan fungsi paru. Dari 6 subjek tersebut, kelainan berupa restriksi didapatkan pada 5 subjek dan obstruksi pada 1 subjek. Bila dilihat dari sudut pandang riwayat tuberkulosis, sebanyak 6 dari 9 (66,7%) subjek mengalami penurunan fungsi paru. Hasil ini sesuai dengan penelitian Apriani dkk. yang menyatakan bahwa fungsi paru pada subjek dengan riwayat tuberkulosis lebih buruk dibandingkan dengan kelompok kontrol.<sup>24</sup>

Lebih lanjut, Chung dkk. melaporkan prediktor penurunan fungsi paru pada pasien dengan riwayat tuberkulosis antara lain basil tahan asam (BTA) sputum positif, derajat berat penyakit sebelum pengobatan, panjang durasi pengobatan, dan perubahan gambaran radiologi pascaterapi.<sup>25</sup> Sebagian besar subjek dengan riwayat tuberkulosis telah bekerja selama lebih dari sepuluh tahun. Hasil ini sesuai dengan penelitian

Hwang dkk.<sup>18</sup> yang menyatakan bahwa polusi udara meningkatkan insidens tuberkulosis pada laki laki sebanyak 7%. Apalagi, sebagian besar subjek yang diketahui pernah menderita tuberkulosis tidak menyelesaikan pengobatannya sehingga lebih berisiko mengalami penurunan fungsi paru.

Sebanyak 54,8% dari subjek yang mengalami penurunan fungsi paru memiliki kadar GDS kapiler di atas 140 mg/dl. Data tersebut belum dapat memperlihatkan kecenderungan hubungan antara gangguan toleransi glukosa dan penurunan fungsi paru. Hasil penelitian ini berbeda dengan studi oleh Wannamethee dkk.<sup>26</sup> yang memperlihatkan hubungan penurunan fungsi paru restriktif dengan insidens DM tipe 2 serta studi oleh Kim dkk.<sup>13</sup> yang memperlihatkan prevalensi penurunan fungsi paru yang lebih tinggi pada pasien TGT dibandingkan kelompok tanpa intoleransi glukosa. Desain deskriptif dan perbedaan perhitungan sampel membuat data penelitian ini tidak bias dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang bersifat analitik.

Subjek yang mengalami penurunan fungsi paru sebagian besar memiliki IMT  $> 18,5$  kg/m<sup>2</sup>. Tidak terlihat perbedaan gambaran status gizi yang signifikan dibandingkan dengan kelompok subjek dengan fungsi paru normal. Hasil ini sesuai dengan studi oleh Ginting dkk.<sup>11</sup> Pada 14 dari 31 subjek (45,1%)

yang mengalami penurunan fungsi paru dengan IMT  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>, sebanyak 13 subjek tergolong obese dengan IMT  $\geq 27$  kg/m<sup>2</sup>. Proporsi penurunan fungsi paru pada subjek dengan obesitas dan gizi berlebih dalam penelitian ini berbeda dengan studi Ginting dkk. yang hanya mendapatkan 20,7% subjek dengan penurunan fungsi paru pada kelompok obese dan 21,4% pada kelompok gizi berlebih.<sup>11</sup> Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan titik potong IMT sebagai kriteria obese dalam penelitian Ginting dkk., yaitu  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>. Bertolak belakang dengan hasil penelitian ini, studi Antwi dkk.<sup>27</sup> justru memperlihatkan proporsi penurunan fungsi paru yang lebih dominan pada kelompok gizi kurang dan gizi berlebih. Perbedaan tersebut timbul dari perbedaan desain penelitian, yaitu deskriptif dan analitik.

---

## KESIMPULAN

Penurunan fungsi paru ditemukan pada 30,7% pengemudi mikrolet di Jakarta Timur pada periode Oktober 2014 yang dibedakan menjadi 90,3% kelainan

restriksi dan 9,7% kelainan obstruksi. Penurunan fungsi paru lebih banyak ditemukan pada subjek yang telah bekerja sebagai pengemudi mikrolet selama lebih dari sepuluh tahun dan subjek yang mempunyai riwayat tuberkulosis paru.

## DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Preventing disease through healthy environments. Geneva: World Health Organization; 2010.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman Pengendalian Penyakit Paru Obstruktif Kronik. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1022/MENKES/SK/XI/2008.
3. Saepudin A, Admono T. Kajian pencemaran udara akibat emisi kendaraan bermotor di DKI Jakarta. *Teknologi Indonesia* 2005; 29-39.
4. Brugge D, Durant JL, Rioux C. Near-highway pollutants in motor vehicle exhaust: a review of epidemiologic evidence of cardiac and pulmonary health risks. *Environmental of Health* 2007; 6:23.
5. Andersen ZJ, Hvaldberg M, Jensen SS, Ketzler M, Loft S, Sorensen M, et al. Chronic obstructive pulmonary disease and long term exposure to traffic related air pollution. *Am J Respir Crit Care Med* 2011; 183:445-61.
6. Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Evaluasi Udara Perkotaan 2012. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup RI; 2012. h.1-4.
7. The Global Strategy for Asthma Management and Prevention, Global Initiative for Asthma (GINA). 2012 [cited 2015 Jan 2]. Available from: <http://www.ginasthma.org/>.
8. The Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). 2013 [cited 2015 Jan 2]. Available from: <http://www.goldcopd.org/>.
9. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Gambaran penyakit tidak menular di rumah sakit di Indonesia 2009 dan 2010. Dalam: Kementerian Kesehatan RI. Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan: Penyakit Tidak Menular. Jakarta: Kemenkes RI; 2012.
10. Guerra S, Sherrill DL, Venker C, Ceccato CM, Marilyn HM, Martinez DF. morbidity and mortality associated with the restrictive spirometric pattern: a longitudinal study. *Thorax* 2010; 65(6):499-504.
11. Ginting M, Yunus F, Antariksa B. Faal paru pada polisi lalu lintas Jakarta Pusat dan faktor-faktor yang mempengaruhi [tesis]. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2013.
12. Ostrowski S, Barud W. Factors influencing lung function: are the predicted values for spirometry reliable enough? *J Physiol Pharmacol* 2006; 57:263-71.
13. Kim HK, Kim CH, Jung YJ, Bae SJ, Choe J, Park JY, et al. Association of restrictive ventilatory dysfunction with insulin resistance and type 2 diabetes in Koreans. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2011; 119:47-52.
14. Bridevaux PO, Probst-Hensch NM, Schindler C, Curjuric I, Felber Dietrich D, Breandli O, et al. Prevalence of airflow obstruction in smokers and never smokers in Switzerland. *Eur Respir J* 2010; 36:1259-69.
15. Ekpenyong CE, Etebong EO, Akpan EE, Samson TK, Daniel NE. Urban city transportation mode and respiratory health effect of air pollution: a cross-sectional study among transit and non-transit workers in Nigeria. *BMJ Open* 2012; 2:1-13.
16. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar 2010. Jakarta: Balitbangkes; 2010.
17. Baccarelli AA, Zheng Y, Zhang X, Cheng D, Liu L, Wolf KR, et al. Air pollution and lung function in highly exposed subjects in Beijing, China: a repeated-measure study. *Particle and Fibre Toxicology* 2014; 11:51.
18. Hwang SS, Kang S, Lee JY, Lee JS, Kim HJ, Han SK, et al. Impact of outdoor air pollution on the incidence of tuberculosis in the seoul metropolitan area, South Korea. *Korean J Intern Med* 2014; 29:183-90.
19. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta: Balitbangkes; 2013.
20. World Health Organization. Screening for type 2 diabetes: report of a World Health Organization and International Diabetes Federation meeting. Geneva: WHO; 2003.
21. Central Pollution Control Board. Epidemiological study on effect of air pollution on human health (adults) in Delhi. *Environmental Health Series* 2008; vol: page
22. Atkinson RW, Carey IM, Kent AJ, Stea TPU, Anderson HR, Cook DG. Long term exposure to outdoor air pollution and the incidence of chronic obstructive pulmonary disease in national English cohort. *Occup Environ Med* 2014; 72:42-8.
23. Gupta Sharat, Mittal Shalu, Kumar Avnish, Singh Kamal D. Respiratory effects of air pollutants among nonsmoking traffic policemen of Patalia, India. *Lung India* 2011; 28:253-7.
24. Apriani L, Teirlinck AC, Alisjahbana B, Parwati I, Radhiyanti PT, Achmad Y, et al. Mortalitas, Tuberkulosis Ulang, dan Fungsi Paru pada Pasien Pasca Pengobatan Dibandingkan Kontrol Sehat. Bandung: Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran; 2012.
25. Chung KP, Chen JY, Lee CH, Wu HD, Wang JY, Lee LN, et al. Trends and predictors of changes in pulmonary function after treatment for pulmonary tuberculosis. *Clinics* 2011; 66:549-56.
26. Wannamethee SG, Shaper AG, Rumley A, Sattar N, Whincup PH, Thomas MC, et al. Lung function and risk of type 2 diabetes and fatal and nonfatal major coronary heart disease events: possible association with inflammation. *Diabetes Care* 2010; 33:1990-6.
27. O'Donnell DE, Aaron S, Bourbeau J, Hernandez P, Marciniuk DD, Balter M, et al. Canadian Thoracic Society recommendations for management of chronic obstructive pulmonary disease: 2007 update. *Can Respir J* 2007. 14(Suppl B):5B-32B.

