

Esha, I., Afandi, D., Amrifo, V
2017 : 11 (1)

**ANALISIS PAPARAN GAS POLUTAN KARBON MONOKSIDA
TERHADAP FUNGSI PARU PETUGAS PARKIR DI RUANG BAWAH
TANAH MAL X KOTA PEKANBARU**

Indi Esha

*Pascasarjana Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau, Pekanbaru,
Jl. Pattimura No.09.Gobah, 28131. Telp 0761-23742.*

Dedi Afandi

Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Riau Jl. Diponegoro Pekanbaru

Viktor Amrifo

*Dosen Pascasarjana Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau, Pekanbaru,
Jl. Pattimura No.09.Gobah, 28131. Telp 0761-23742.*

***Analysis of Carbon Monoxide Exposure and Its Effect to Lung Function of Parking Officer in
Basement Mal X Pekanbaru***

A Study on the effect of carbon monoxide exposure on lung function of parking officers in basement Mall X Pekanbaru were carried out in January 2017. The research aim at describing carbon monoxide air ambient in basement Mall X Pekanbaru as well as respiratory state of parking officers and analysing carbon monoxide exposure and lung function relationship. The result showed that carbon monoxide concentration ranged from 2,8 – 11,5 ppm with average of 6,23 ppm. Apparently carbon monoxide exposure had significant correlation ($r = -0,795$) with lung function of parking officers in basement of the Mall X Pekanbaru. Respiration state of the parking officers account for 16,7% impaired lung function examined by spirometri. Working period more than 1 year related to that of impaired lung function. Other factors such as used of self protection device, smoking habit, medical record showed a significant correlation with lung function.

Key words : Carbon Monoxide, Lung Function, Pollution, Basement

PENDAHULUAN

Menurut WHO (2005), tingginya pencemaran udara di dunia saat ini merupakan isu lingkungan yang sangat mengganggu masyarakat luas sehingga menyebabkan tingginya angka kejadian beberapa penyakit yang disebabkan oleh pencemaran udara, yakni penyakit yang berhubungan dengan sistem respirasi. Berbagai polutan yang ada, terutama dari bahan bakar kendaraan bermotor, seperti karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO), sulfur oksida (SO), hidrokarbon (HC) dan timbal (Pb) merupakan faktor risiko infeksi saluran pernapasan akut, kanker paru, penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) dan pemicu asma bronkial.

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2012), hasil survei Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan (PPM&PL), infeksi saluran pernapasan dan infeksi paru khususnya *tuberculosis* dan *pneumonia* menempati urutan pertama penyumbang angka kesakitan (35%). Berdasarkan data profil kesehatan Kota Pekanbaru tahun 2015, penyakit sistem pernapasan seperti asma bronkial menempati urutan dua dan PPOK menempati urutan lima dalam 10 penyakit terbanyak di Kota Pekanbaru (Dinas Kesehatan Kota Pekanbaru, 2015).

Menurut Dries (2013), pencemaran udara pada era modern ini banyak disumbangkan oleh perilaku manusia yang tidak ramah lingkungan, salah satunya kemajuan teknologi dan industri. Dampak kemajuan teknologi dan industri salah satunya banyak kendaraan bermotor dan pabrik yang secara langsung memberikan dampak ke lingkungan. Salah satu polutan udara yang berbahaya dan yang sangat dominan jumlahnya adalah gas karbon monoksida yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar motor bensin yang tidak sempurna.

Pemeriksaan untuk meninjau fisiologi pernapasan, terutama pada orang dengan keluhan sistem respirasi, dapat dilakukan uji fungsi paru atau *Pulmonary Function Test*(PFT). Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk menilai fungsi paru adalah dengan menggunakan spirometri (Price, 2006). Penelitian ini bertujuan untuk mengathui gambaran kualitas udara ambien di ruang bawah tanah dan status respirasi petugas parki bawah tanah di Mal X Kota Pekanbaru serta menganalisa hubungan paparan gas polutan karbon monoksida terhadap fungsi paru.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2017 dan dilakukan di parkir ruang bawah tanah Mal X Kota Pekanbaru. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode survei. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari data primer melalui wawancara tentang keluhan respirasi dan mengukur nilai rasio Ventilasi Ekspirasi Paksa (VEP) dan Kapasitas Vital Paksa (KVP) dengan menggunakan alat spirometri pada petugas parkir di lokasi yang ditetapkan. Selanjutnya dilakukan pengukuran kadar karbon monoksida dengan menggunakan alat *CO Portable* di tiga titik lokasi petugas parkir melakukan kegiatan.

Penentuan lokasi pengukuran kosentrasi karbon dilakukan secara *purposive sampling* yaitu dengan memperhatikan karakteristik aktivitas kawasan, yaitu pada areal dekat pintu keluar ruang bawah tanah (Titik I), areal dekat pintu masuk ruang bawah tanah (Titik II) dan salah satu titik areal parkir yang dekat dengan pintu masuk gedung mal (Titik III). Pengukuran kosentrasi karbon monoksida diambil pada waktu operasional kendaraan bermotor mulai pukul 13.00 WIB – 21.00 WIB. Pengukuran karbon monoksida dan pengukuran spirometri disesuaikan dengan waktudan lokasi petugas parkir melakukan kegiatan. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan pada hari padat pengunjung dalam rentang waktu tiga minggu yang diasumsikan dapat mewakili nilai udara ambien atau nilai kosentrasi karbon monoksida di ruang bawah tanah Mal X Pekanbaru.

Populasi pada penelitian ini adalah petugas parkir ruang bawah tanah Mal X Pekanbaru pada tahun 2017 sebanyak 45 orang. Sampel pada penelitian adalah petugas parkir ruang bawah tanah Mal X Pekanbaru yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memiliki kriteria eksklusi dari populasi tersebut. Kriteria inklusi pada penelitian ini petugas parkir yang sudah bekerja minimal selama 6 bulan di Mal X Pekanbaru. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah petugas parkir Mal X Pekanbaru yang tidak bersedia untuk mengikuti pemeriksaan fungsi paru dengan metode spirometri dan masa kerja kurang dari 6 bulan di Mal X Pekanbaru. Dalam penelitian ini teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *random sampling*.

Pada penelitian ini dilakukan analisis uji statistik dengan rumus korelasi *Pearson* untuk melihat hubungan paparan gas polutan karbon monoksida terhadap fungsi paru petugas parkir bawah tanah. Selanjutnya dilakukan analisis secara deskriptif untuk melihat gambaran kualitas udara ambien khususnya konsentrasi karbon monoksida dan status respirasi. Status respirasi petugas parkir yang meliputi lama kerja, kebiasaan merokok, riwayat penyakit respirasi akan dilakukan uji statistik dengan rumus komparatif *Chi Square* untuk melihat keterkaitan dengan fungsi paru petugas parkir bawah tanah Mal X Kota Pekanbaru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Kualitas Karbon Monoksida di Ruang Bawah Tanah Mal X Pekanbaru

Hasil pengukuran dan pengamatan dilakukan di ruang bawah tanah Mal X Pekanbaru. Pengukuran konsentrasi karbon monoksida dilakukan sebanyak tiga ulangan dalam tiga minggu (Tabel 1). Pengukuran konsentrasi karbon monoksida dilakukan dengan melihat aktivitas padat kendaraan bermotor di parkiran bawah tanah Mal X Pekanbaru.

Tabel 1. Konsentrasi CO (ppm) pada Lokasi *Sampling* yang Diukur Selama 3 Minggu pada Bulan Januari 2017 di Ruang Bawah Tanah Mal X Kota Pekanbaru

Jam Observasi	Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) (ppm)				Standar CO (PP No. 41 Tahun 1999) (ppm)
	Rata-rata Minggu 1	Rata-rata Minggu 2	Rata-rata Minggu 3	Rata-rata	
13.00 - 14.00	3	4,6	5,6	4,3	26,19
14.00 - 15.00	0	2,6	7	3,2	26,19
15.00 - 16.00	0	18,3	16,3	11,5	26,19
16.00 - 17.00	3	12	13	9,3	26,19
17.00 - 18.00	1	0,3	13	4,7	26,19
18.00 - 19.00	4	3,6	1	2,8	26,19
19.00 - 20.00	6,3	5,3	2,3	4,6	26,19
20.00 - 21.00	0	7,6	19,3	8,9	26,19
Sub Rata-rata CO	2,2	6,8	9,7		26,19
Rata-rata CO		6,23			26,19

Sumber : Data Primer (2017)

Hasil pengukuran didapatkan konsentrasi karbon monoksida (CO) rata-rata berkisar antara 2,8 ppm dan 11,5 ppm. Konsentrasi minggu satu dengan rata-rata konsentrasi karbon monoksida 2,2 ppm, rata-rata konsentrasi karbon monoksida minggu dua 6,8 ppm dan rata-rata konsentrasi karbon monoksida minggu tiga 9,7 ppm. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, nilai ambang batas zat pencemar karbon monoksida dalam udara adalah $30.000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (setara dengan 26,19 ppm). Hasil pengukuran konsentrasi rata-rata karbon monoksida (CO) di ruang bawah tanah Mal X Pekanbaru menunjukkan konsentrasi 6,23 ppm. Hasil pengukuran rata-rata konsentrasi CO tersebut masih di bawah nilai standar udara ambien nasional. Namun ada tendensi konsentrasi CO meningkat dengan peningkatan volume kendaraan bermotor pada lokasi pengamatan, kepadatan kendaraan bermotor yang antri mencari lokasi parkir menyebabkan asap kendaraan yang dihasilkan dari pembakaran juga meningkat.

Hasil penelitian ini sesuai dengan temuan Nurrochman (2003), dimana didapatkan kepadatan arus kendaraan bermotor mempunyai hubungan (korelasi) dengan tingginya kadar CO dan Pb di parkir bawah tanah pusat pertokoan Yogyakarta. Hasil penelitian ini juga tidak jauh berbeda dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurul (2016) di Mal Pekanbaru. Hasil penelitian Nurul didapatkan rata-rata konsentrasi CO cenderung mengalami peningkatan dengan padatnya jumlah kendaraan bermotor. Hasil penelitian ini juga mendukung penelitian yang dilakukan oleh Damri (2016) di Mal SKA Pekanbaru. Damri mendapatkan konsentrasi CO tertinggi pada saat kondisi kendaraan bermotor sedang ramai khususnya jam kunjung malam hari.

Pada saat pengamatan di lokasi areal parkir bawah tanah atau *basement* Mal X Pekanbaru selain ventilasi alami juga terdapat ventilasi mekanik yaitu *exhaust fan*. Jumlah *exhaust fan* enam unit dan *intake fan* berjumlah dua unit yang berfungsi memberikan aliran udara segar ke lokasi bawah tanah. *Exhaust fan* ditempatkan untuk memenuhi persyaratan pengkondisian udara di parkir bawah tanah dan memiliki fungsi untuk menarik udara kotor yang dihasilkan oleh kendaraan roda empat yang berputar-putar pada saat mencari parkir. Lokasi penelitian sudah memenuhi standar SNI 03-6572-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung mengacu pada *ASHRAE Handbook Fundamentals*, yaitu bangunan bawah tanah dipersyaratkan minimal memiliki sistem ventilasi 10% terhadap luas lantai ruangan yang akan diberi ventilasi dan diukur tidak lebih 3,6 meter di atas lantai (Badan Standarisasi Nasional, 2001).

Status Respirasi Petugas Parkir Bawah Tanah Mal X Pekanbaru

Status respirasi petugas parkir didapatkan dari hasil wawancara dan pemeriksaan fungsi paru dengan metode pemeriksaan spirometri. Responden pada penelitian ini berjumlah 36 orang yang memenuhi kriteria inklusi penelitian. Status respirasi petugas parkir ruang bawah tanah Mal X Pekanbaru didapatkan sebagai berikut (Tabel 2).

Tabel 2. Gambaran Status Respirasi Petugas Parkir Bawah Tanah Mal X Pekanbaru

Status Respirasi	Frekuensi (Responden)	Persen (%)
Umur		
≤ 25 tahun	18	50
> 25 tahun	18	50
Jenis Kelamin		
Laki-laki	36	100
Perempuan	0	0
Lama Kerja		
≤ 1 tahun	25	69,4
> 1 tahun	11	30,6
Kebiasaan Merokok		
Ya	18	50
Tidak	18	50
Penggunaan APD		
Ya	3	8,3
Tidak	33	91,7
Riwayat Penyakit Respirasi		
Ya	2	5,6
Tidak	34	94,4
Spirometri		
Normal	30	83,3
Tidak Normal	6	16,7

Sumber : Data Primer (2017)

Pada Tabel 2 dapat dilihat kelompok umur yang mengikuti penelitian ini adalah kelompok umur produktif ≤ 25 tahun sebanyak 18 orang (50%) dan kelompok umur > 25 tahun sebanyak 18 orang (50%). Responden pada penelitian ini laki-laki yaitu sebanyak 36 orang (100%), sedangkan petugas parkir berjenis kelamin wanita ditempatkan di pos tiket oleh pengelola parkir. Pada Tabel 2 juga dapat dilihat bahwa sebanyak 50% petugas parkir memiliki kebiasaan merokok, seluruh responden dengan kebiasaan merokok termasuk dalam kelompok perokok berat berdasarkan Indeks Brinkman (Djojodibroto, 2009).

Berdasarkan penggunaan alat pelindung diri (APD), responden terbanyak pada penelitian ini adalah yang tidak menggunakan APD, yaitu sebanyak 33 orang (91,7%). Penggunaan APD pada penelitian ini lebih kecil daripada penelitian yang dilakukan oleh Fahimi, Darma dan Fetarayani (2012), mengenai fungsi paru polisi lalu lintas di Surabaya. Pada penelitian Fahimi *et al* (2012), didapatkan 30 orang (100%) responden menggunakan APD pada saat bertugas. Perbedaan hasil penelitian ini dapat disebabkan perbedaan pengetahuan responden tentang pentingnya penggunaan APD dan tingkat kedisiplinan pada polisi lalu lintas yang lebih tinggi.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa responden pada penelitian ini petugas parkir yang memiliki riwayat penyakit respirasi sebanyak 2 orang (5,6%). Riwayat penyakit respirasi tersebut

merupakan riwayat penyakit asma bronkial yang dialami sejak dari kecil. Berdasarkan hasil pengukuran fungsi paru dengan pemeriksaan spirometri, responden yang mengalami gangguan fungsi paru sebanyak 6 orang (16,7%). Hasil penelitian ini menunjukkan gangguan fungsi paru lebih kecil dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Handayani, Adrianison dan Ariesty (2011) terhadap 25 penjual koran di persimpangan lampu lalu lintas yaitu terdapat 13 orang (52%) dengan nilai *Peak Expiratory Flow Rate* (PEFR) abnormal. Persentase kelainan fungsi paru pada penelitian ini lebih kecil juga dibandingkan hasil penelitian Oceandy, Widiyanto dan Armanto (2005). Pada penelitian Oceandy *et al* (2005) yang dilakukan terhadap 75 petugas kebersihan jalanan di Surabaya yaitu terdapat 32 petugas kebersihan (42,67%) yang memiliki kelainan nilai PEFR.

Perbedaan hasil penelitian ini kemungkinan disebabkan adanya perbedaan metode pemeriksaan. Pada penelitian Oceandy *et al* (2005) dan Handayani *et al* (2011) pemeriksaan fungsi paru menggunakan alat *Peak Flow Meter*. *Peak Flow Meter* ini salah satu metode *screening* untuk melihat gangguan fungsi paru, apabila terdapat hasil abnormal maka perlu dikonfirmasi dengan pemeriksaan spirometri yang merupakan *gold standard* dalam pemeriksaan fungsi paru (Guyton 2008, Sherwood 2012). Untuk mengetahui gangguan fungsi paru perlu dilakukan pemeriksaan spirometri secara berkala atau sekali setahun agar dapat melihat perkembangan fungsi paru petugas parkir. Selain itu responden terbanyak memiliki masa kerja ≤ 1 tahun (69,4%) juga mempengaruhi perkembangan gangguan fungsi paru, pada gangguan obstruktif paru akibat paparan CO bersifat kronik dan jangka panjang.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Galih (2014), tentang perbandingan fungsi paru juru parkir *basement* dengan juru parkir ruang terbuka di Kota Bandung. Pada penelitiannya, Galih menggunakan metode pemeriksaan spirometri dan didapatkan hasil nilai fungsi paru FEV₁/FVC pada juru parkir *basement* lebih baik dibandingkan juru parkir ruang terbuka. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang berkaitan dengan kondisi lingkungan (faktor ekstrinsik) dan pola hidup sehari-hari pada saat bekerja maupun tidak bekerja (faktor intrinsik atau *human factor*). Para juru parkir *basement* mempunyai peraturan yaitu dilarang merokok selama waktu kerja. Keadaan ini tentunya dapat mempengaruhi kualitas paru relatif lebih baik terkait pengurangan jumlah konsumsi rokok per harinya.

Distribusi frekuensi nilai spirometri disusun berdasarkan lama kerja, kebiasaan merokok, penggunaan APD dan riwayat penyakit respirasi. Distribusi frekuensi nilai spirometri petugas parkir di ruang bawah tanah Mal X Pekanbaru didapatkan sebagai berikut (Tabel 3).

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Spirometri Berdasarkan Lama Kerja, Kebiasaan Merokok, Penggunaan APD dan Riwayat Penyakit Respirasi Petugas Parkir Bawah Tanah Mal X Pekanbaru

Variabel	Spirometri				<i>p value</i>
	Tidak Normal	Persen (%)	Normal	Persen (%)	
Lama Kerja					
> 1 tahun	4	11,1	7	19,4	0,035
≤ 1 tahun	2	5,6	23	63,9	
Kebiasaan Merokok					
Ya	6	16,7	12	33,3	0,007
Tidak	0	0	18	50	
Penggunaan APD					
Tidak	6	16,7	27	75	0,005
Ya	0	0	3	8,3	
Riwayat Penyakit Respirasi					
Ya	2	5,6	0	0	0,001
Tidak	4	11,1	30	83,3	

Sumber : Data Primer (2017)

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa jumlah responden ($n = 36$) yang mengalami gangguan fungsi paru dari hasil pemeriksaan spirometri berjumlah 6 orang (16,7%) dari semua jumlah responden, sedangkan 30 orang (83,3%) tidak mengalami gangguan fungsi paru. Responden yang memiliki nilai spirometri abnormal terbanyak terdapat pada kelompok dengan masa kerja > 1 tahun, yaitu sebesar 11,1% dari 16,7% yang mengalami gangguan fungsi paru. Sementara persentase nilai spirometri normal terbanyak terdapat pada responden dengan masa kerja ≤ 1 tahun, yaitu sebesar 63,9%. Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa semua responden yang memiliki hasil spirometri abnormal adalah yang tidak menggunakan APD. Selanjutnya dari hasil uji statistik dengan uji komparatif *Chi Square* untuk melihat keterkaitan fungsi paru terhadap lama kerja ($p value = 0,035$), kebiasaan merokok ($p value = 0,007$), penggunaan APD ($p value = 0,005$) dan riwayat penyakit respirasi ($p value = 0,001$) maka didapatkan hubungan yang signifikan dimana $p value < 0,05$.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Soedjono (2002), yang menyatakan lama kerja, merokok, pemakaian APD dan riwayat penyakit respirasi memiliki pengaruh cukup kuat terhadap timbulnya keluhan respirasi pada pedagang tetap di terminal bus induk Jawa Tengah. Banyak sedikitnya keluhan yang dialami responden dipengaruhi oleh lama paparan. Pada penelitiannya didapatkan banyaknya responden dengan lama kerja > 3 tahun mengeluhkan batuk, batuk berdahak, sesak napas dan mengi. Hasil penelitian ini mendukung penelitian yang dilakukan oleh Meita (2012) yang mendapatkan sebanyak 23 orang (76,67%) pekerja penyapu

pasar di Semarang memiliki keluhan respirasi. Diketahui seluruh responden yang berjumlah 23 orang tidak menggunakan APD selama bekerja, memiliki kebiasaan merokok dan bekerja lebih dari 1 tahun.

Hubungan Paparan Karbon Monoksida dengan Fungsi Paru Petugas Parkir

Pemeriksaan fungsi paru menggunakan metode spirometri dan pengukuran konsentrasi CO dilakukan di ruang bawah tanah Mal X Pekanbaru. Selanjutnya dilakukan analisis korelasi (r) dengan menggunakan rumus korelasi *Pearson* untuk melihat keterkaitan antara fungsi paru dengan konsentrasi karbon monoksida dan didapatkan korelasi yang bermakna ($-1 \leq r \leq 1$) dimana $r = -0,795$, sehingga terdapat korelasi negatif antara dua variabel dimana semakin tinggi konsentrasi gas polutan karbon monoksida maka semakin rendah nilai fungsi paru petugas parkir ruang bawah tanah Mal X Pekanbaru.

Hasil penelitian ini sesuai dengan temuan Halim dan Ghozali (2011), yaitu nilai fungsi paru dengan pengukuran spirometri pada pekerja stasium pengisian bahan bakar (SPBU) tidak hanya dipengaruhi oleh lama kerja namun juga dipengaruhi oleh kualitas udara yang dapat diukur dengan indikator pencemaran udara berupa PM, NO, SO₂ dan O₃. Penelitian ini juga mendukung penelitian yang dilakukan oleh Setiyawan (2010) tentang pengaruh polusi udara terhadap fungsi paru dengan pengukuran spirometri pada polisi lalu lintas di Surakarta yang terdapat hubungan signifikan polusi udara terhadap gangguan fungsi paru polisi lalu lintas. Selain itu penelitian ini sejalan dengan penelitian Damri (2016), pada penelitiannya dilakukan wawancara pada petugas parkir dan pengukuran CO di bawah tanah yang terdapat hubungan signifikan antara keluhan penerapasan petugas parkir bawah tanah dengan dengan paparan konsentrasi karbon monoksida.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Syaiful, Faisal dan Agus (2012), pada penelitiannya dilakukan pemeriksaan spirometri pada pekerja dalam gedung serta pemeriksaan udara ambien dalam gedung (CO, NO₂, SO₂) dan terdapat hubungan signifikan tentang pengaruh polusi udara ruangan terhadap paru, serta dijelaskan bahwa kontaminasi CO, NO₂, SO₂ dapat memperberat kejadian penyakit paru seperti PPOK, asma bronkial dan bronkitis serta menurunkan kerja faal paru.

Beberapa komponen pencemar udara sebagai polutan primer yang mencakup sebagian besar jumlah polutan udara lainnya yang berpotensi mempengaruhi kualitas udara dapat dikelompokkan menjadi: CO, NO₂, SO₂, HC dan Pb (Sunu, 2001). Tingkat polusi udara yang semakin meningkat terutama di kota-kota besar sangat membahayakan bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Salah satu penyumbang polusi udara di kota-kota besar di Indonesia adalah gas buangan kendaraan bermotor (Ratnawati, 2010). Emisi gas buang dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia melalui berbagai cara, antara lain dengan merangsang timbulnya atau sebagai faktor pencetus sejumlah penyakit. Kelompok yang terkena terutama pekerja parkir, petugas kebersihan dan polisi lalu lintas memiliki risiko terpapar gas emisi dari kendaraan bermotor. Emisi gas buang yang dihasilkan kendaraan bermotor adalah racun tidak hanya untuk manusia, tetapi untuk semua makhluk hidup lainnya serta lingkungan (Wardhana, 2004).

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan Yuantari (2009). Pada penelitiannya terdapat perbedaan indikator pemeriksaan dimana Yuantari memeriksa konsentrasi CO di dalam darah pada juru parkir area terbuka dan juru parkir area bawah tanah. Hasil

penelitian tersebut menyimpulkan bahwa tidak ada perbedaan konsentrasi COHb pada darah juru parkir area bawah tanah dan juru parkir area terbuka karena gas CO dapat keluar dalam darah apabila terikat dengan oksigen. Konsentrasi COHb di dalam darah dipengaruhi secara langsung oleh konsentrasi CO dari udara yang terhisap. Pada konsentrasi CO tertentu di udara ambien maka konsentrasi COHb di dalam darah akan mencapai kondisi ekuilibrium setelah waktu tertentu. Konsentrasi COHb tersebut akan tetap dipertahankan di dalam darah selama konsentrasi CO di udara ambien tetap tidak berubah (Fardiaz, 1992).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian konsentrasi gas polutan karbon monoksida berkisar dari 2,8 – 11,5 ppm dengan rata – rata 6,23 ppm di parkir bawah tanah Mal X Kota Pekanbaru. Hasil analisis didapatkan korelasi signifikan ($r = -0,795$) antara paparan gas polutan karbon monoksida terhadap fungsi paru. Dimana semakin tinggi konsentrasi karbon monoksida maka semakin rendah nilai fungsi paru petugas parkir bawah tanah Mal X Kota Pekanbaru.

Selanjutnya dari hasil wawancara serta pemeriksaan spirometri didapatkan gambaran status respirasi petugas parkir bawah tanah antara lain yang mengalami gangguan fungsi paru dari hasil pemeriksaan spirometri berjumlah 6 orang (16,7%). Responden yang memiliki nilai spirometri abnormal terbanyak terdapat pada kelompok dengan masa kerja > 1 tahun, yaitu sebesar 11,1% dari 16,7% yang mengalami gangguan fungsi paru. Berdasarkan penggunaan APD, responden terbanyak pada penelitian ini adalah yang tidak menggunakan APD, yaitu sebanyak 33 orang (91,7%). Selanjutnya sebanyak 50% petugas parkir memiliki kebiasaan merokok, sedangkan petugas parkir yang memiliki riwayat penyakit pernapasan sebanyak 2 orang (5,6%). Dari hasil analisis antara fungsi paru terhadap lama kerja ($p \text{ value} = 0,035$), kebiasaan merokok ($p \text{ value} = 0,007$), penggunaan APD ($p \text{ value} = 0,005$) dan riwayat penyakit pernapasan ($p \text{ value} = 0,001$) maka didapatkan hubungan yang signifikan antara fungsi paru terhadap lama kerja, kebiasaan merokok, pemakaian APD dan riwayat penyakit pernapasan dimana $p \text{ value} < 0,05$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau yang telah memberikan banyak ilmu selama masa pendidikan serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2001. SNI 03-6572-2001 Tata Cara Perencanaan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara Pada Bangunan Gedung. Jakarta.
- Damri, R. 2016. Analisis Paparan CO dan SO₂ pada Petugas Parkir di *Basement* Mal SKA Kota Pekanbaru. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Riau. Pekanbaru.
- Dinas Kesehatan Kota Pekanbaru. 2015. Profil Kesehatan Kota Pekanbaru 2015. Pekanbaru.
- Djojodibroto, R.D. 2009. *Respirologi (Respiratory Medicine)*. EGC. Jakarta.
- Dries, D.J. 2013. *Inhalation Injury: Epidemiology, Pathology, Treatment Strategies*. Scandinavian Journal ;12(3): 1–15.

- Fahimi M., B. Darma., dan D. Fetarayani. 2012. Asosiasi antara Polusi Udara dengan IgE Total Serum dan Tes Faal Paru pada Polisi Lalu Lintas. *J, Penyakit Dalam*. Januari;13(1):1-9.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Kanisius. Yogyakarta.
- Galih, T. 2014. Perbandingan Fungsi Paru Juru Parkir *Basement* dengan Juru Parkir Ruang Terbuka di Kota Bandung. *Fakultas Kedokteran Islam Bandung. Global Medical and Health Medicine*; 2(2): 66-72.
- Guyton, A.C. and J.E. Hall. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. EGC. Jakarta.
- Halim, D.P., dan P.A. Ghazali. 2011. Korelasi Lama Bekerja dengan Nilai Kapasitas Vital Paru pada Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Sokaraja-Purwokerto. *Mandala of Health*;5(3): 20-8.
- Handayani, Adrianison. dan R. Ariesty. 2011. Abnormalitas Nilai *Peak Expiratory Flow Rate* dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pada Penjual Koran di Persimpangan Lampu Lalu Lintas Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Lingkungan*;1(5):21-8.
- Kementrian Kesehatan. 2012. *Profil Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan (PPM & PL)*. Dirjen PPM & PL. Jakarta.
- Meita, A.C. 2012. Hubungan Paparan Debu dengan Kapasitas Vital Paru pada Pekerja Penyapu Pasar Johar di Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*;1(2):654-62.
- Nurrochman, M. 2003. Kadar CO dan Kadar Pb di Ruang Bawah Tanah Pusat Pertokoan Yogyakarta. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Nurul, F. 2016. Pengukuran Konsentrasi Gas Karbon Monoksida pada Parkir Bawah Tanah Mal SKA, Mal Pekanbaru dan Hubungan dengan Kesehatan Petugas Parkir. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Riau. Pekanbaru.
- Oceandy, D., A. Widyantoro. dan R.P. Armanto. 2005. Kelainan *Peak Expiratory Flow Rate* Dibandingkan dengan Keluhan Sistem Pernapasan - Studi pada 75 Anggota Pasukan Kuning, Surabaya. *Cermin Dunia Kedokteran*; 6 (101):34-6.
- Presiden RI. 1999. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Setiyawan, N. 2010. Pengaruh Polusi Udara terhadap Fungsi Paru Polisi Lalu Lintas di Surakarta. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sherwood, L. 2012. *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*. EGC. Jakarta.
- Soedjono. 2002. Pengaruh Kualitas Udara (Debu, CO_x, NO_x, SO_x) Terminal terhadap Gangguan Fungsi Paru pada Pedagang Tetap Terminal Bus Induk Jawa Tengah. Tesis. Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sunu, P. 2001. *Melindungi Lingkungan dengan Menerapkan ISO 14001*. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Syaiful, H., Y. Faisal. dan D.S. Agus. 2012. Pengaruh Polusi Udara Ruangan terhadap Paru. Departemen Pumonologi dan Ilmu Kedokteran Respirasi Universitas Indonesia. *Continuing Medical Education*; 39(1): 8-14.
- Wardhana, W.A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Cetakan Keempat. Andi Press. Yogyakarta.
- World Health Organization. 2005. *Air Quality Guidelines*. Global Update World Health Organization. Copenhagen.
- Yuantari. 2009. Perbedaan Paparan Gas CO dalam Darah pada Tukang Parkir di Area Parkir Terbuka dan Parkir Tertutup di Kota Semarang. *Jurnal Visikes*; 8(1): 39-45.