

## Analisis Paparan Co Dan So<sub>2</sub> Pada Petugas Parkir di Basement Mall Ska di Kota Pekanbaru

Damri<sup>1</sup>, Mirna Ilza<sup>2</sup>, Dedi Afandi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>RSUD Arifin Achmad Pekanbaru Jl. Diponegoro No. 2 Pekanbaru

<sup>2</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Kampus Bina widya Panam KM 12.5 Pekanbaru.

<sup>3</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Riau Jalan Diponegoro No. 01 Pekanbaru Riau

**Abstrak:** *The objectives in research on the effects of CO and SO<sub>2</sub> to illness parking attendant is to analyze illness suffered a parking attendant at the Mall SKA Pekanbaru in working on indoor parking. The description of the illness suffered a parking attendant at SKA Pekanbaru Mall is 21.3% feel the illness, sometimes reaching 33.2% and 45.4% never reached. Exposure to CO over high concentration at night and exposure to SO<sub>2</sub> evenly in the morning, afternoon and evening. There is a real impact concentration of CO exposure to the pain felt by the parking attendant. This pain can be perceived from the parking attendants to the environmental conditions the parking lot itself. The condition is more common at night. Then the results related to the impact of SO<sub>2</sub> exposure to pain proved to be a significant impact on the illness parking attendant.*

**Key words:** *Illness, CO and SO<sub>2</sub> exposure*

Kualitas udara semakin menurun dengan adanya pengaruh aktivitas manusia menggunakan transportasi. Penggunaan jasa transportasi akan terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan kecenderungan untuk memenuhi kebutuhan hidup. Akibat aktivitas manusia yang tidak ramah lingkungan, udara sering kali menurun kualitasnya. Perubahan ini dapat berupa sifat-sifat fisik maupun kimiawi. Perubahan kimiawi dapat berupa pengurangan maupun penambahan salah satu komponen kimia yang terkandung dalam udara. Kondisi seperti itu lazim disebut dengan pencemaran udara.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas udara antara lain, pencemaran buangan asap kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor akan mengeluarkan berbagai gas jenis maupun partikulat yang terdiri dari berbagai senyawa anorganik dan organik dengan berat molekul yang besar yang dapat langsung terhirup melalui hidung dan mempengaruhi masyarakat disekitar mall.

Perkembangan mall sebagai pusat perbelanjaan modern kian menggeser pasar-pasar tradisional terutama di kota-kota besar. Semakin banyak mall semakin banyak pula lahan parkir yang diperlukan demi pelayanan dalam memuaskan pelanggan. Kendaraan bermotor yang masuk dan keluar area parkir

basement tersebut mengeluarkan berbagai zat pencemar, diantaranya CO (karbon dioksida) dan SO<sub>2</sub> (sulfur oksida).

Kadar CO di atas 800 ppm dalam suatu ruangan dapat membahayakan kesehatan manusia karena menimbulkan hipoksia jaringan dengan gejala kelemahan, mual, muntah, vertigo, bahkan kematian (Sastrawijaya, 2009). Hipoksia jaringan disebabkan karena keracunan CO dapat menurunkan kemampuan hemoglobin (Hb) dalam mengikat oksigen, karena ikatan karbon monoksida terhadap hemoglobin lebih kuat dibandingkan oksigen terhadap hemoglobin. Nilai ambang batas CO diperbolehkan menurut OSHA adalah 500 ppm. Jika berada pada konsentrasi di atas 800 ppm, CO dapat mengindikasikan kurangnya udara segar dan buruknya pencampuran udara pada area pengguna gedung (Binardi, 2003). Kadar CO dalam ruangan menurut NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*) aman untuk manusia adalah tidak lebih dari 1000 ppm. Sistem akan berusaha menjaga kadar CO dalam model ruangan untuk tidak melebihi 1000 ppm yaitu dengan cara mengatur sirkulasi udara dalam model ruangan.

Kadar SO<sub>2</sub> di atas 3 ppm dapat membahayakan kesehatan manusia terutama penderita yang mengalami penyakit kronis pada sistem pernafasan kardiovaskular. Berdasarkan

data tingkat pencemaran udara dengan menggunakan parameter gas emisi kendaraan bermotor yaitu kadar SO<sub>2</sub> pada berbagai jenis tempat parkir yaitu tempat parkir tertutup yang memungkinkan kadar polutan tetap tinggi karena polutan tidak mengalami pelarutan (pengurangan kadar). SO<sub>2</sub> yang terinhalasi akan mengalami hidrasi menghasilkan asam sulfur di saluran pernapasan, yang kemudian berdisosiasi membentuk turunannya, bisulfit dan sulfit. Bisulfit dan sulfit dapat diserap ke dalam darah atau cairan tubuh lain, yang akan menyebabkan kerusakan jaringan melalui mekanisme radikal bebas.

Peningkatan konsentrasi SO<sub>2</sub> sehingga menyebabkan pH air hujan menjadi lebih rendah dari skenario dasar, mencapai 5,12 di tahun 2060, saat konsentrasi SO<sub>2</sub> di Indonesia mencapai nilai paling tinggi. Selain berdampak pada penurunan pH air hujan, peningkatan emisi SO<sub>2</sub> juga berdampak pada penurunan temperatur global (*global dimming*) (Dewi dan Susandi, 2000).

Mall SKA merupakan salah satu shopping mall dengan area parkir terbesar di Pekanbaru. Ditunjang fasilitas parkir *rooftop* serta 2 lantai basement. Mall ini memberikan kenyamanan bagi pengunjung dengan memberikan berbagai macam produk dan berlokasi yang sangat strategis di Kota Pekanbaru. Luas parkir Mall SKA ini yang mampu menampung sekitar 800 buah kendaraan roda empat dan juga lebih dari 1.000 kendaraan roda dua. Memiliki petugas parkir sebanyak 38 orang.

Permasalahan perparkiran di Mall SKA Pekanbaru seperti dampak yang terkena emisi gas buangan kendaraan yakni petugas parkir. Petugas parkir memiliki resiko tinggi terhadap udara yang tercemar oleh gas buangan kendaraan yang dikeluarkan. Setiap harinya kendaraan masuk dan keluar sehingga memungkinkan akan mempengaruhi lingkungan disekitar ruangan parkir (*basement*). Ventilasi ruangan yang sedikit ditambah emisi gas kendaraan serta buangan gas generator listrik membuat udara di ruangan sekitar *basement* terasa panas dan pengap. Keadaan ini membuat pekerja termasuk petugas parkir di parkiran *basement* mall sangat rentan terhadap zat pencemar yang dihasilkan dari emisi gas buangan kendaraan serta buangan gas generator listrik tersebut. Permasalahan lain yang dihadapi

petugas parkir dalam melaksanakan tugas sehariannya seperti munculnya gejala pusing dan pengap di areal parkir dan hal ini juga membuat suasana kerja tidak nyaman.

Konsentrasi zat CO dan SO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari emisi gas buangan kendaraan sedikit banyaknya memberikan dampak terhadap manusia tak terkecuali di ruangan yang tertutup seperti ruangan parkir *basement* mall. Ventilasi ruangan yang buruk disertai emisi buangan gas kendaraan ditambah juga dengan buangan gas generator listrik yang menyebabkan ruangan terasa panas dan pengap tentunya akan memberikan dampak terhadap pekerja termasuk petugas parkir di *basement* mall berupa rasa sakit.

Sakit (*illness*) merupakan proses dimana fungsi individu dalam satu atau lebih dimensi yang ada mengalami perubahan atau penurunan bila dibandingkan dengan kondisi individu sebelumnya. Sakit ini tidak sama dengan penyakit karena sakit merupakan gejala suatu penyakit. Berdasarkan hal tersebut perlu adanya penelitian untuk menganalisis paparan CO dan SO<sub>2</sub> terhadap petugas parkir di *basement* mall.

Pencemaran udara disebabkan oleh asap buangan, proses pembakaran bahan bakar dari motor bakar menghasilkan gas buang yang secara teoritis mengandung unsur CO, NO<sub>2</sub>, HC, C, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O dan N<sub>2</sub>, dimana banyak yang bersifat mencemari lingkungan sekitar dalam bentuk polusi udara. Penelitian ini membatasi pada CO dan SO<sub>2</sub> hal ini dengan alasan keterbatasan peralatan ukur dan juga CO dan SO<sub>2</sub> paling banyak pada emisi buang.

Oleh sebab itu, menciptakan lingkungan kerja khususnya tempat parkir yang aman dan nyaman serta mampu meningkatkan kesehatan dan produktivitas petugas parkir perlu dilakukan pengujian lingkungan, pemeriksaan kesehatan biomedis bagi para petugas parkir. Disebabkan hal tersebut perlu adanya analisis mengenai paparan CO dan SO<sub>2</sub> terhadap *illness* petugas parkir di *Basement* mall SKA di daerah Pekanbaru.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian observasional analitik yaitu penelitian yang menjelaskan adanya hubungan antara variabel-variabel melalui pengujian hipotesis yang telah

dirumuskan sebelumnya. Berdasarkan waktu penelitian, rancangan penelitian ini termasuk dalam rancangan *cross sectional* karena mempelajari korelasi antara faktor risiko dengan efek. Rancangan ini dipilih karena pengukuran variabel variabelnya hanya dilakukan satu kali pada satu saat. Populasi dalam penelitian ini adalah petugas parkir mall di Pekanbaru. Data primer adalah data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber asli (tidak melalui perantara). Data primer secara khusus dikumpulkan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Dalam penelitian ini untuk mendapatkan data primer dapat dilakukan dengan cara penyebaran kuesioner langsung kepada petugas parkir, dan melakukan pengukuran langsung terhadap unsur CO dan SO<sub>2</sub> dalam ruangan parkir dengan menggunakan alat meterdigital yakni *WolfSense 2012 Application Software*

Populasi dalam penelitian ini adalah semua petugas parkir dengan jumlah petugas parkir sebanyak 38 orang. Seluruh populasi dijadikan sampel yakni sebanyak 38 orang dengan teknik sampling jenuh. Metode pengumpulan data adalah alat ukur yang diperlukan dalam melaksanakan suatu penelitian. Berikut ini metode pengumpulan data yang digunakan yaitu studi dokumentasi dan teknik kuesioner.

Metode analisis data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah: Analisis kualitatif merupakan penganalisan data yang tidak dapat dinominalkan dengan menggunakan angka-angka, melainkan disajikan berupa keterangan, penjelasan dan pembahasan teori. Dari analisis tersebut kemudian dibuat suatu penyajian atau pengujian. Analisis kuantitatif adalah suatu bentuk analisis yang penyajiannya dalam angka-angka yang dapat diukur dan dihitung.

## HASIL

Illness atau sakit merupakan menderita penyakit menahun (kronis) atau gangguan kesehatan lain yang menyebabkan aktivitas kerja atau kegiatannya terganggu. Walaupun seseorang sakit, istilah masuk angin, pilek tetapi bila ia tidak terganggu untuk melaksanakan kegiatannya maka ia dianggap tidak sakit. Illnes ini dapat dilihat dari seseorang menggunakan tiga kriteria untuk menentukan apakah mereka

sakit : Adanya gejala: naiknya temperature, nyeri. Persepsi tentang bagaimana mereka merasakan: baik, buruk, sakit. Kemampuan untuk melaksanakan aktivitas sehari-hari.

Kondisi rasa sakit yang diderita petugas parkir pada Mall SKA Pekanbaru adalah 21,3% merasakan illness, kadang-kadang mencapai 33,2% dan tidak pernah mencapai 45,4%.

Paparan CO (Karbon Monoksida) merupakan gambaran kondisi lingkungan tempat parkir dengan adanya kendaraan bermotor yang ada dan paparan CO pada Mall SKA Pekanbaru berdasarkan hasil pengukuran dapat dilihat bahwa pagi hari tanggal 12 Maret 2015 menunjukkan paparan CO tertinggi mencapai 18.18 µg/Nm<sup>3</sup> pada lokasi I. Sedangkan terendah mencapai 16.12 µg/Nm<sup>3</sup> pada lokasi II. Kemudian pada tanggal 13 Maret 2015 yang diambil pada siang hari mencapai angka tertinggi pada lokasi I mencapai 24,72 µg/Nm<sup>3</sup> dan terendah pada lokasi IV mencapai 17,95 µg/Nm<sup>3</sup>. Pada tangga; 14 Maret 2015 yang diambil pada malam hari ternyata paparan CO mencapai tertinggi sebesar 28,24 µg/Nm<sup>3</sup> yakni pada lokasi I dan terendah pada lokasi III mencapai 25.7 µg/Nm<sup>3</sup>.

Angka ini menggambarkan bahwa paparan CO pada lokasi parkir yang berdasarkan Kepmenkes RI No 1405/MENKES/SK/XI/2002 maksimal adalah angka 29 µg/Nm<sup>3</sup> berarti bahwa pada malam hari lebih tinggi paparan CO dibandingkan dengan pada pagi dan siang hari.

Paparan SO<sub>2</sub> atau juga dikenal dengan Sulfur dioksida merupakan kondisi lingkungan parkir dengan adanya kendaraan bermotor. Paparan SO<sub>2</sub> pada Mall SKA Pekanbaru berdasarkan hasil pengukuran dapat dapat diketahui bahwa paparan SO<sub>2</sub> yang diambil pada pagi hari yakni pengukuran tanggal 12 Maret 2015 menunjukkan bahwa tertinggi pada lokasi IV yang mencapai 7.91 µg/Nm<sup>3</sup> dan terendah pada lokasi II yakni mencapai 5.68 µg/Nm<sup>3</sup>. Selain itu juga data pada pengukuran siang hari pada tanggal 13 Maret 2015 mencapai tertinggi 7,88 µg/Nm<sup>3</sup> pada lokasi IV dan terendah mencapai 6,23 pada lokasi II. Sedangkan pengukuran yang dilakukan pada malam hari yakni pada tanggal 14 Maret 2015 mencapai tertinggi 8,44 µg/Nm<sup>3</sup> pada lokasi II dan terendah 7,44 µg/Nm<sup>3</sup> pada lokasi IV.

Angka ini menggambarkan bahwa paparan SO<sub>2</sub> pada lokasi parkir yang diambil berdasarkan Kepmenkes RI No 1405/MENKES/SK/XI/2002 maksimal adalah angka 5,2 µg/Nm<sup>3</sup> berarti bahwa pada pagi, siang dan malam hari paparan SO<sub>2</sub> masih dalam kategori tinggi.

Untuk menganalisis dampak paparan CO dan SO<sub>2</sub> terhadap illness petugas parkir pada Mall SKA Pekanbaru digunakan teknik analisis regresi linier berganda. Adapun hasil uji analisis dampak paparan CO dan SO<sub>2</sub> terhadap illness petugas parkir pada Mall SKA Pekanbaru dengan menggunakan program komputer. Dari hasil uji yang dapat dilihat pada lampiran 3, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 dan nilai t hitung 15.547 untuk paparan CO terhadap illness petugas parkir pada Mall SKA Pekanbaru. Berdasarkan hasil tersebut, terlihat bahwa signifikansi yang diperoleh lebih kecil bila dibandingkan dengan nilai alpha (0,05). Ini berarti bahwa H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>a</sub> yang diterima.

Sedangkan untuk paparan SO<sub>2</sub> terhadap illness petugas parkir pada Mall SKA Pekanbaru. Diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,122 dan nilai t hitung 1.586 untuk paparan SO<sub>2</sub> terhadap illness petugas parkir pada Mall SKA Pekanbaru ini menunjukkan lebih besar dibandingkan dengan nilai alpha yang artinya paparan SO<sub>2</sub> tidak berdampak terhadap illness petugas parkir pada Mall SKA Pekanbaru.

Dampak yang dihasilkan dapat dilihat dari persamaan regresi berikut ini:

$$Y = -14.754 + 2.795X_1 + 1.165X_2$$

Keterangan:

Y = Nilai illness sebesar nilai konstanta sebesar - 14.754 pada saat tidak ada X<sub>1</sub> dan X<sub>2</sub>

X<sub>1</sub> = Besarnya dampak paparan CO sebesar 2.795 terhadap illness petugas parkir, artinya apabila paparan CO ditingkatkan sebesar satu satuan maka illness petugas parkir akan meningkat sebesar 2.795 satuan.

X<sub>2</sub> = Besarnya dampak paparan SO<sub>2</sub> sebesar 1.165 terhadap illness petugas parkir, artinya apabila paparan SO<sub>2</sub> ditingkatkan sebesar satu satuan maka illness petugas parkir akan meningkat sebesar 1.165 satuan.

## PEMBAHASAN

Dari beberapa pendapat ahli berbicara masalah paparan CO dan SO<sub>2</sub> sebagai berikut: Definisi sakit (*illness*) menurut UU Nomor 23 Tahun 1992, seseorang dikatakan sakit apabila ia menderita penyakit menahun (kronis) atau gangguan kesehatan lain yang menyebabkan aktivitas kerja atau kegiatannya terganggu. Walaupun seseorang sakit, istilah masuk angin, pilek tetapi bila ia tidak terganggu untuk melaksanakan kegiatannya maka ia dianggap tidak sakit.

Sakit adalah sebagai suatu keadaan yang tidak menyenangkan yang menimpa seseorang sehingga seseorang menimbulkan gangguan aktivitas sehari-hari baik itu dalam aktivitas jasmani, rohani dan sosial. (Perkins). Sakit adalah gangguan dalam fungsi normal individu sebagai totalitas termasuk keadaan organisme sebagai sistem biologis dan penyesuaian sosialnya. (Pemons, 1972). Sakit sebagai suatu keadaan dari badan atau sebagian dari organ badan dimana fungsinya terganggu atau menyimpang. (Oxford English Dictionary).

Para dokter mendiagnosis dan mengobati *disease*, sedangkan pasien menderita *illness*. Pengertian ini tidak identik. *Illness* dapat disebabkan oleh *disease*, tetapi tidak selalu *illness* disertai dengan adanya kelainan organik maupun fungsional dari tubuh. pengertian *illness* dibentuk oleh faktor-faktor kultural, yang dipengaruhi oleh persepsi, pemberian nama, penjelasan, dan proses penilaian dari pengalaman yang tidak menyenangkan. Semua hal ini dibentuk dalam lingkungan keluarga, sosial dan kultural Dengan demikian dapat dikatakan, bahwa pengertian *illness* adalah pengertian yang merupakan konstruk kultural. Dalam perbedaan antara kedua.

Sakit belum tentu karena penyakit, akan tetapi selalu mempunyai relevansi psikososial. Pengertian sakit (*illness*) berkaitan dengan gangguan psikososial yang dirasakan manusia (bersifat subyektif), berbeda dengan pengertian penyakit (*disease*) yang berkaitan dengan gangguan pada organ manusia (bersifat obyektif).

Peran sakit adalah peran yang harus dilakukan oleh orang sakit dan kaitannya dengan upaya pencarian pengobatan. Hubungan

antara perilaku sehat, perilaku sakit, peran sakit dengan sakit dan penyakit dapat digambarkan sebagai berikut: Apabila seseorang sakit, maka orang sakit tersebut bebas dari tanggung jawab peran sosialnya kemudian ia atau keluarganya dituntut mencari pengobatan agar kembali menjadi orang sehat. Dalam analisis Parsons, peran sakit digambarkan sebagai masalah kontrol sosial. Dalam hal ini dokter dianggap sebagai agen kontrol sosial yang dapat memberikan kepada seseorang legalitas sakit atau membatasi untuk melakukan peran sakit Dokter sebagai agen kontrol sosial harus mengetahui orang yang berpura-pura sakit dan dapat menolak menyatakan orang itu dalam keadaan sakit, Namun dokter tetap menjalankan proses pengobatan agar orang yang merasa sakit dapat kembali berperan di masyarakat.

Penyakit (*disease*) adalah suatu bentuk reaksi biologis terhadap suatu organisme, benda asing atau luka (*injury*). Hal ini adalah suatu fenomena yang objektif yang ditandai oleh perubahan-perubahan fungsi tubuh sebagai organisme biologis. Sedangkan sakit (*illness*) adalah penilaian seseorang terhadap penyakit sehubungan dengan pengalaman yang langsung dialaminya.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa sakit (*illness*) merupakan gejala sebuah penyakit, sakit ini dapat ditandai dengan adanya gejala: 1) naiknya temperature, nyeri. 2) Persepsi tentang bagaimana mereka merasakan: baik, buruk, sakit. 3) Kemampuan untuk melaksanakan aktivitas sehari-hari.

Pencemaran udara diartikan sebagai adanya bahan-bahan atau zat-zat asing di dalam udara yang menyebabkan perubahan susunan (komposisi) udara dari keadaan normalnya. Keberadaan zat atau bahan asing di dalam udara dalam jumlah tertentu serta berada di dalam udara dalam waktu yang cukup lama, akan dapat mengganggu kehidupan manusia, hewan maupun binatang. (Pohan, 2002).

Udara merupakan faktor yang penting dalam kehidupan. Namun dengan meningkatnya pembangunan fisik kota dan pusat-pusat industri, kualitas udaratelah mengalami penurunan yang membahayakan kesehatan manusia, kehidupan hewan dan tumbuhan (Soedomo, 2001).

Pada konsentrasi yang berlebihan zat-zat pencemar dapat membahayakan kesehatan

manusia atau hewan, menyebabkan kerusakan tanaman, atau material, serta gangguan lainya seperti berkurangnya jarak pandang dan bau konsentrasi zat pencemar di udara bebas dipengaruhi beberapa faktor seperti volume bahan pencemar; karakteristik zat; iklim (terutama curah hujan, arah dan kecepatan angin) serta topografi (Manik, 2007).

Penentu utama kadar cemaran udara adalah jumlah pencemar yang diemisikan kedalam udara. Tetapi pengalaman menunjukkan bahwa walaupun sumber yang sama mengeluarkan pencemar dari hari kehari, kadangkala udara lumayan bersih dan ada kalanya sangat tercemar, kadar cemaran tergantung pada keadaan cuaca. Disamping itu, polusi udara ataupun polusi tanah untuk jumlah emisi yang sama dan keadaan meteorologi yang sama, kadar cemaran udara dipengaruhi oleh bentuk dan susunan geometri sumbernya, termasuk ketinggian emisi diatas tanah dan luas daerah sebarannya (Soedomo, 2001).

Pada dasarnya penyebab polusi udara berupa serupa dengan polusi air. Jumlah pengotoran ini cukup banyak sehingga tidak dapat diabsorpsi atau dihilangkan. umumnya pengotoran ini bersifat alamiah, kemudian karena ulah manusia yang serakah jumlahnya dan kadar bahayanya makin meningkat. Tanpa gangguan ini alam biasanya menyediakan unsur-unsur dasar yang diperlukan makhluk hidup dalam jumlah cukup dan berkelanjutan. Tetapi karena tambahan pengotoran oleh manusia itu maka udara tidak dapat lagi membersihkan dirinya. Pencemar udara ini dapat tersebar kemana-mana, kemudian masuk kedalam air atau tanah dan menambah polusi air ataupun polusi tanah (Sastrawijaya, 2009).

Berbagai hidrokarbon mengalami pembakaran sempurna, akan diperoleh karbondioksida, uap air dan energi. Pembakaran tidak sempurna terjadi karena jumlah oksigen tidak memadai atau tidak tercampur secara merata dengan bahan bakarnya. Hal itu dapat mengakibatkan timbulnya jelaga atau arang yang hitam pada tungku. Pembakaran tidak sempurna menghasilkan bahan pencemar yakni karbon monoksida. Sedangkan pada pembakaran sempurna hanya terbuang karbondioksida (Sastrawijaya, 2009).

Komponen pencemaran udara bisa mencemari udara secara sendiri-sendiri, atau

dapat pula mencemari udara secara bersama-sama. Jumlah komponen pencemaran udara tersebut tergantung pada sumbernya. Udara di daerah perkotaan yang mempunyai banyak kegiatan industri dan teknologi serta lalu-lintas yang padat, udaranya relatif sudah tidak bersih lagi. Udara di daerah industri kotor terkena bermacam-macam pencemar. Dari beberapa macam komponen pencemar udara, maka yang paling banyak berpengaruh dalam pencemaran udara adalah komponen-komponen berikut ini. (Wardana, 2001).

Beberapa komponen pencemar udara sebagai polutan primer yang mencakup sebagian besar jumlah polutan udara lainnya yang berpotensi mempengaruhi kualitas udara dapat dikelompokkan menjadi: CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, HC dan lain-lain (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).

Menurut Baltrenas *et al.* (2003), emisi dari hasil pembakaran bahan bakar transportasi berupa karbon monoksida (80%), hidrokarbon (15%), nitrogen oksida (5%), timbal, benzopyrene. Menurut Austrup (1972) pembakaran bahan bakar oleh kendaraan bermotor adalah sumber utama penghasil karbon monoksida. Karbon monoksida atau CO adalah suatu gas yang tak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Sebagian besar gas CO berasal dari pembakaran bahan bakar fosil dengan udara, berupa gas buangan. Kota-kota besar yang padat lalu lintasnya akan banyak menghasilkan gas CO sehingga kadar CO dalam udara relatif tinggi dibandingkan dengan daerah pedesaan (Wardhana, 2004).

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 bayi, orang tua dan golongan berpenghasilan rendah biasanya tinggal di kota-kota besar dengan kondisi perumahan dan lingkungan yang buruk. Polusi kendaraan mempengaruhi manusia dilebih dari satu cara. Emisi gas buang yang dihasilkan kendaraan bermotor adalah racun tidak hanya untuk manusia, tetapi untuk

semua makhluk hidup lainnya (Santy dan Srikandi, 2011).

Beberapa senyawa yang dinyatakan dapat membahayakan kesehatan adalah berbagai oksida sulfur, oksida nitrogen, dan oksida karbon, hidrokarbon, logam berat tertentu dan partikulat. Pembentukan gas buang tersebut terjadi selama pembakaran bahan bakar fosil-bensin dan solar didalam mesin. Dibandingkan dengan sumber stasioner seperti industri dan pusat tenaga listrik, jenis proses pembakaran yang terjadi pada mesin kendaraan bermotor tidak sesempurna di dalam industri dan menghasilkan bahan pencemar pada kadar yang lebih tinggi, terutama berbagai senyawa organik dan oksida nitrogen, sulfur dan karbon (Tugaswati, 2007).

Sulfurdioksida (SO<sub>2</sub>) merupakan gas buang yang larut dalam air yang langsung dapat terabsorpsi di dalam hidung dan sebagian besar saluran ke paru-paru. Karena partikulat di dalam gas buang kendaraan bermotor berukuran kecil, partikulat tersebut dapat masuk sampai ke dalam alveoli paru-paru dan bagian lain yang sempit. Partikulat gas buang kendaraan bermotor terutama terdiri jelaga (hidrokarbon yang tidak terbakar) dan senyawa anorganik (senyawa-senyawa logam, nitrat dan sulfat). Sulfur dioksida di atmosfer dapat berubah menjadi kabut asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan partikulat sulfat. Sifat iritasi terhadap saluran pernafasan, menyebabkan SO<sub>2</sub> dan partikulat dapat membengkaknya membran mukosa dan pembentukan mukosa dapat meningkatnya hambatan aliran udara pada saluran pernafasan. Kondisi ini akan menjadi lebih parah bagi kelompok yang peka, seperti penderita penyakit jantung atau paru-paru dan para lanjut usia (Tugaswati, 2007).

Senyawa CO sebenarnya merupakan komponen yang secara alamiah banyak terdapat di udara. Oleh karena itu CO dahulunya tidak menepati urutan pencemaran udara yang menjadi perhatian lebih dari normalnya akibat penggunaan bahan bakar yang berlebihan setiap tahunnya. Pengaruh CO disebut efek rumah kaca dimana CO di atmosfer dapat menyerap energi panas dan menghalangi jalanya energi panas tersebut dari atmosfer ke permukaan yang lebih tinggi. Keadaan ini menyebabkan meningkatnya suhu rata-rata di permukaan bumi dan dapat mengakibatkan meningkatnya

permukaan air laut akibat melelehnya gunung-gunung es, yang pada akhirnya akan mengubah berbagai siklus alamiah (Tugaswati, 2007).

Dalam suatu pekerjaan yang dikerjakan oleh manusia memiliki resiko masing masing terhadap kesehatan manusia tersebut. Pekerjaan yang memiliki resiko tinggi antara lain petugas parkir. Petugas parkir memiliki resiko terhadap udara yang ada tercemar oleh asap kendaraan yang di keluarkan. Asap kendaraan memiliki kandungan Bahan pencemar yang terutama adalah CO, berbagai senyawa hidrokarbon, berbagai NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub>, dan partikulat debu termasuk timbel (Pb). Bahan bakar tertentu seperti hidrokarbon dan timbel organik, dilepaskan keudara karena adanya penguapan dari sistem bahan bakar. Setelah berada di udara, beberapa senyawa yang terkandung dalam gas buang kendaraan bermotor dapat berubah karena terjadinya suatu reaksi, misalnya dengan sinar matahari dan uap air, atau juga antara senyawa-senyawa tersebut satu sama lain (Tugaswati, 2007).

Pada dasarnya semua sulfur yang memasuki atmosfer diubah dalam bentuk SO<sub>2</sub> dan hanya 1-2% saja sebagai SO<sub>3</sub>. Pencemaran SO<sub>2</sub> di udara berasal dari sumber alamiah maupun sumber buatan. Sumber alamiah adalah gunung berapi, pembusukan bahan organik oleh mikroba, dan reduksi sulfat secara biologis. Proses pembusukan akan menghasilkan H<sub>2</sub>S yang akan berubah menjadi SO<sub>2</sub>. Sedangkan sumber SO<sub>2</sub> buatan yaitu pembakaran bahan bakar minyak, gas, dan terutama batubara yang mengandung sulfur tinggi (Mulia, 2005).

Pencemaran oleh sulfur oksida terutama disebabkan oleh dua komponen sulfur bentuk gas yang tidak berwarna, SO<sub>2</sub> dan SO<sub>3</sub>, yang keduanya disebut SO<sub>2</sub>. Pengaruh utama polutan SO<sub>2</sub> terhadap manusia adalah iritasi sistem pernafasan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa iritasi tenggorokan terjadi pada kadar SO<sub>2</sub> sebesar 5 ppm atau lebih, bahkan pada beberapa individu yang sensitif iritasi terjadi pada kadar 1-2 ppm. SO<sub>2</sub> dianggap pencemar yang berbahaya bagi kesehatan terutama terhadap orang tua dan penderita yang mengalami penyakit kronis pada sistem pernafasan kardiovaskular (BPLHD, 2006).

Gas SO<sub>2</sub> dan benzopyren dapat memperlemah gerakan rambut getar pada saluran tenggorokan. Selain itu pula gas ini

dapat merangsang sekresi lendir pada saluran pangkal pada paru-paru. Gas SO<sub>2</sub> yang ada di udara dapat menyebabkan iritasi saluran pernapasan dan kenaikan sekresi mukosa. Dengan konsentrasi 500 ppm SO<sub>2</sub> dapat menyebabkan kematian pada manusia. Pencemaran SO<sub>2</sub> yang cukup tinggi telah menimbulkan malapetaka yang cukup serius seperti yang terjadi di lembah sungai Nerse Belgia pada tahun 1930. Pada saat itu, kandungan SO<sub>2</sub> di udara mencapai 38 ppm dan menyebabkan toksisitas akut (Wikipedia, 2014).

Dampak Sulfurdioksida terhadap kesehatan manusia dan hewan adalah terganggunya saluran pernapasan dan iritasi mata. Pada konsentrasi yang sangat tinggi dapat menimbulkan kematian. Konsentrasi SO<sub>2</sub> sampai 38 ppm pernah terjadi di Belgia mengakibatkan 60 orang tewas serta ratusan sapi dan ternak lainnya mati (Manik, 2007).

Paparan CO di *basement* pada Mall SKA Pekanbaru terhadap rasa sakit yang diderita petugas parkir mall SKA Pekanbaru signifikan ( $0,000 < 0,05$ ), ini berarti bahwa CO menyebabkan rasa sakit yang dirasakan oleh petugas parkir dan semakin tinggi konsentrasi paparan CO maka akan semakin kuat pula rasa sakit yang diderita oleh petugas parkir dalam bekerja.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat dampak yang nyata konsentrasi paparan CO terhadap rasa sakit yang dirasakan oleh petugas parkir. Rasa sakit ini dapat berupa persepsi dari petugas parkir terhadap kondisi lingkungan tempat parkir itu sendiri. Kondisi ini lebih sering terjadi pada malam hari.

Penelitian ini mendukung hasil penelitian Vera Surtia Bachtiar dan Liza Ferina (2013). Studi paparan konsentrasi gas karbonmonoksida (CO) terhadap petugas parkir dan polisi lalu lintas bertujuan untuk mengetahui tingkat paparan yang diterima di udara tempat kerjanya dan melihat beberapa variabel yang mempengaruhi konsentrasi gas CO. Penelitian ini dilakukan di areal parkir tertutup di pusat perbelanjaan terbesar Kota Padang (Plaza Andalas dan Rocky Plaza Hotel) dan di 5 pos jaga Polisi Lalu Lintas. Pengukuran gas CO dilakukan dengan menggunakan CO meter dengan electrochemical sensor dan dioperasikan selama 1 jam di setiap titik pengukuran. Pengukuran CO di areal parkir tertutup

menunjukkan bahwa konsentrasi CO di udara kerja petugas parkir Plaza Andalas dan Rocky Plaza Hotel melebihi batas baku mutu, sementara jumlah kendaraan yang berkontribusi gas selama pengukuran di areal parkir memiliki hubungan yang kurang kuat ( $R^2=6,5\%-51\%$ ) terhadap peningkatan konsentrasi CO. Sedangkan dari hasil pengukuran gas CO di 5 pos jaga polisi lalu lintas menggambarkan bahwa konsentrasi CO masih berada di bawah baku mutu, dan volume lalu lintas sebagai variabel bebas yang diduga berpengaruh memiliki hubungan yang kurang kuat ( $R^2=45\%$ ) terhadap peningkatan gas CO di udara tempat kerja Polisi Lalu Lintas.

Kemudian hasil berkaitan dengan dampak paparan SO<sub>2</sub> terhadap rasa sakit terbukti tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap illness petugas parkir, hal ini dikarenakan kondisi kendaraan yang parkir di Mall SKA Pekanbaru merupakan kendaraan baru yang sudah bebas emisi sehingga kurang mengeluarkan SO<sub>2</sub>.

Hasil penelitian ini menolak hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurdin Zakaria, R. Azizah (2013) judul: Analisis Pencemaran Udara (SO<sub>2</sub>), Keluhan Iritasi Tenggorokan Dan Keluhan Kesehatan Iritasi Mata Pada Pedagang Makanan Di Sekitar Terminal Joyoboyo Surabaya. Kontributor terbesar polusi adalah substansi, kendaraan pribadi Substansi yang dimaksud adalah sulfur oksida (SO<sub>x</sub>). Di Terminal Joyoboyo Surabaya terdapat transportasi kendaraan bermotor yang bersumber dari pengeluaran gas SO<sub>2</sub> dan gas lainnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari polusi udara yang ada dengan kejadian iritasi dalam tenggorokan dan iritasi mata dalam makanan pedagang di sekitar Terminal Joyoboyo, Surabaya. Penelitian ini merupakan bentuk observasional dengan desain cross sectional yang dianalisis secara deskriptif. Variabel yang diteliti tingkat SO<sub>2</sub>, keluhan iritasi tenggorokan dan keluhan iritasi mata. Hasil menunjukkan bahwa pedagang makanan di seluruh terminal Joyoboyo Surabaya sebagian besar berusia > 38 tahun, dengan tingkat pendapatan dalam satu bulan sebagian besar < rp 948,000 dan tingkat Pendidikan sebagian besar belum selesai SD. Polusi SO<sub>2</sub> dalam bentuk asap dan gas kendaraan pergi bermotor.

Gangguan yang timbul dalam bentuk iritasi mata (85%) dan iritasi tenggorokan 88,3%.

## SIMPULAN

Paparan SO<sub>2</sub> di *basement* tidak berdampak terhadap rasa sakit yang diderita petugas parkir mall SKA Pekanbaru. Hal ini menunjukkan bahwa paparan SO<sub>2</sub> tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap illness petugas parkir, hal ini dikarenakan kondisi kendaraan yang parkir di Mall SKA Pekanbaru merupakan kendaraan baru yang sudah bebas emisi sehingga kurang mengeluarkan SO<sub>2</sub>. Kemudian bahwa terdapat dampak yang nyata konsentrasi paparan CO terhadap rasa sakit yang dirasakan oleh petugas parkir.

Rasa sakit ini dapat berupa persepsi dari petugas parkir terhadap kondisi lingkungan tempat parkir itu sendiri. Kondisi ini lebih sering terjadi pada malam hari. Kemudian hasil berkaitan dengan dampak paparan SO<sub>2</sub> terhadap rasa sakit terbukti tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap illness petugas parkir, hal ini dikarenakan kondisi kendaraan yang parkir di Mall SKA Pekanbaru merupakan kendaraan baru yang sudah bebas emisi sehingga kurang mengeluarkan SO<sub>2</sub>.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Austrup, P. 1972. Some Physiological and Pathological Effects of Moderate Carbon Monoxide Exposure. 447-452
- Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah. Zat – zat Pencemar Udara. [http://bplhd.jakarta.go.id/dalcem\\_udara.asp?cek=2](http://bplhd.jakarta.go.id/dalcem_udara.asp?cek=2), Jakarta, 21 – 09 – 2006.
- Ferina,dkk. 2013. *Studi Paparan Konsentrasi Gas Karbonmonoksida (CO) Di Lingkungan Kerja Petugas Parkir Dan Polisi Lalu Lintas Di Kota Padang*. Jurnal Teknik Lingkungan UNAND 10 (1) : 60-72 (Januari 2013).



- Indriantoro, Supomo, 2002. Metodologi Penelitian bisnis untuk Akuntansi dan Manajemen, Edisi Pertama, BPFE, Yogyakarta
- Manik, 2007. Pengelolaan Lingkungan Hidup, Edisi Revisi, Penerbit Djambatan.
- Mulia, R. M. 2005. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pohan, N, 2002. Pencemaran Udara dan Hujan Asam,  
library.usu.ac.id/php?op=modload&name=Downloads&file=index&reg=getit&lid=1829,Senin,05/07/2010.
- Ratnawati. 2010. The Effect of Electrical Stimulation (ES) on Strength of Quadriceps Femoris Muscle in Acute Exacerbation and Post Acute Exacerbation COPD Pasien, Maj Kedokt Indon, Volume:60, Nomor : 6, Juni 2010.
- Santy, M., Srikandi, N. 2011. Kontribusi Asap Kendaraan Bermotor Terhadap Kesehatan Masyarakat Di Kota Jambi. Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software <http://www.foxitsoftware.com> For evaluation only.
- Sastrawijaya, A. Tresna. 2009. Pencemaran Lingkungan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Shapiro BA and Peruzzi WT. 1977. Physiology of respiration. In Shapiro BA and Peruzzi WT (Ed) Clinical Application of Blood Gases. Mosby, Baltimore, Pp. 13-24.*
- Soedomo, Mustikahadi. 2001. Pencemaran Udara ITB Bandung.
- Sunu, P. 2001. Melindungi Lingkungan dengan Menerapkan ISO 14001. Jakarta: Gramedia Widia Sarana Indonesia.
- Tugaswati, A.T. 2007. Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. Jakarta
- Wardhana, W.A. 2004. Dampak Pencemaran Lingkungan. Andi Oset. Yogyakarta.