

ANALISIS KUALITAS UDARA DI KAWASAN PARKIR TRANS STUDIO MAKASSAR

Andi Dala Aprilla¹ Rafidah²

^{1,2} Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar
*andidalaaprilla8@gmail.com

ABSTRACT

Air pollution causes changes in the composition of air from its normal state. One of the triggers for air pollution such as Carbon Monoxide (CO) and Sulfur Dioxide (SO₂). The presence of CO and SO₂ in basements with a certain amount and being in a long time will disrupt human health. The objective of the research is to determine the air quality at Makassar Trans Studio. The design of the research is observational research using descriptive approach through measuring levels of carbon monoxide and sulfur dioxide using Odalog 7000. The result of the research shows that on weekdays the levels of Carbon Monoxide (CO) for daytime were 1.6 bds while at night it was 2.4 bds. While sulfur dioxide (SO₂) for the daytime is 0.01 bds while at night is 0 bds. While the holiday of carbon monoxide (CO) for daytime is 3.9 bds while at night is 2.1 bds. While sulfur dioxide (SO₂) for the daytime is 0.01 bds while at night is 0 bds. From these results the level of Carbon Monoxide (CO) is still below the specified quality standard (25 bds) and the levels of sulfur dioxide (SO₂) are still below the standard set quality (2 bds). Based on the results of the study, it can be concluded that the air quality in parking basement of Makassar Trans Studio is still below the Threshold value according to SNI 19-0232-2005. It is recommended for the mall manager to always supervise and monitor the air filter and place the exhaust fan.

Keywords : Air Quality, Parking lot, Carbon Monoxide and Sulfur Dioxide

ABSTRAK

Pencemaran udara menyebabkan perubahan susunan (komposisi) udara dari keadaan normalnya. Salah satu pemicu pencemaran udara seperti Karbon Monoksida (CO) dan Sulfur Dioksida (SO₂). Kehadiran CO dan SO₂ dalam basement dengan jumlah tertentu serta berada dalam waktu lama akan mengganggu kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas udara di Trans Studio Kota Makassar. Penelitian ini bersifat observasional dengan menggunakan pendekatan deskriptif melalui pengukuran kadar karbon monoksida dan sulfur dioksida menggunakan Odalog 7000. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada hari kerja kadar Karbon Monoksida (CO) untuk siang hari yaitu 1.6 bds sedangkan malam hari yaitu 2.4 bds. Sementara sulfur dioksida (SO₂) untuk siang hari yaitu 0.01 bds sedangkan malam hari yaitu 0 bds. Sedangkan hari libur karbon monoksida (CO) untuk siang hari yaitu 3.9 bds sedangkan malam hari yaitu 2.1 bds. Sementara sulfur dioksida (SO₂) untuk siang hari yaitu 0.01 bds sedangkan malam hari yaitu 0 bds. Dari hasil tersebut kadar Karbon Monoksida (CO) masih berada dibawah standar baku mutu yang ditetapkan (25 bds) dan kadar sulfur dioksida (SO₂) masih dibawah standar baku mutu yang ditetapkan (2 bds). Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa kualitas udara di parkir Basement Trans Studio Makassar masih di bawah nilai Ambang Batas sesuai dengan SNI 19-0232-2005. Disarankan untuk pihak pengelola mall agar selalu melakukan pengawasan dan pemantauan terhadap filter udara seperti exhaust fan.

Kata Kunci : Kualitas Udara, Parkir, Karbon Monoksida dan Sulfur Dioksida

PENDAHULUAN

Pencemaran udara menyebabkan perubahan susunan (komposisi) udara dari keadaan normalnya. Kehadiran bahan atau zat asing dalam udara dengan jumlah tertentu serta berada di udara dalam waktu yang cukup lama, akan dapat mengganggu kehidupan manusia.

Pada basement, terowongan serta tempat tertutup lain dengan ventilasi yang tidak memadai, tingkat polusi yang berasal dari pembakaran mesin kendaraan bermotor jauh lebih tinggi daripada yang terjadi pada udara ambien.

Menurut penelitian Nahlan Mustafa Kamal (2015) mengenai Tingkat Kualitas Udara pada Kawasan Mall Panakkukang di Makassar menunjukkan mutu udara ambien jenis polutan dengan hasil SO₂ 66,245 µg/Nm³ dengan baku mutu 900µg/Nm³; NO₂ 66,105 µg/Nm³ dengan

baku mutu standar 400 µg/Nm³, CO 13,55 µg/Nm³ dengan baku mutu 30.000 µg/Nm³, Cl₂ 31,03 µg/Nm³ dengan baku mutu 150 µg/Nm³ keempat polutan tersebut tidak melewati ambang batas baku mutu udara ambien. Sedangkan hasil polutan yang tidak terdapat pada baku mutu udara ambien adalah H₂ 0,051 µg/Nm³, H₂S 52,92 µg/Nm³, dan CO₂ 7,62 µg/Nm³

Trans Studio Makassar adalah kawasan wisata terpadu di Makassar yang menggunakan sistem parkir indoor (parkiran tertutup) dan outdoor (terbuka). Sistem parkir indoor di Trans Studi Makassar menggunakan satu lantai. Berdasarkan keluhan pengunjung dan petugas parkir yang berkunjung di kawasan wisata terpadu tersebut bahwasanya basement terasa panas. Berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari basement Trans Studio

Makassar, jumlah kendaraan pada hari kerja sebanyak 780 unit sedangkan pada hari libur sebanyak 1.058 unit.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik mengadakan penelitian dengan judul : “Analisis Kualitas Udara Di Kawasan Parkir Trans Studio Makassar”.

METODE

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada basement Trans Studio Makassar yang berada di Jl. H. M Dg. Patompo – Metro Tanjung Bunga, Kota Makassar dengan mengambil 7 titik dan dua kali pengukuran selama 2 hari, berikut titik pengukuran pada basement:

- a. Titik lokasi pertama adalah jalan masuk basement I
- b. Titik lokasi kedua adalah samping eskalator
- c. Titik lokasi ketiga adalah jalan keluar basement I
- d. Titik lokasi keempat adalah depan mushollah
- e. Titik lokasi kelima adalah depan Carrefour
- f. Titik lokasi keenam adalah jalan masuk basement II
- g. Titik lokasi ketujuh adalah jalan keluar basement II

2. Desain dan Variabel Penelitian

a) Desain

- 1) Karbon Monoksida memenuhi syarat jika hasil pengamatan CO menunjukkan dibawah nilai ambang batas atau sama dengan 25 bds sesuai dengan SNI 19-0232-2005 dan tidak memenuhi syarat. Jika hasil pengamatan CO menunjukkan melebihi nilai ambang batas 25 bds sesuai dengan SNI 19-0232-2005.
- 2) Sulfur Dioksida memenuhi syarat
Jika hasil pengamatan SO₂ menunjukkan dibawah nilai ambang batas atau sama dengan 2 bds sesuai dengan SNI 19-0232-2005 dan tidak memenuhi syarat. Jika hasil pengamatan SO₂ menunjukkan melewati nilai ambang batas 2 bds sesuai dengan SNI 19-0232-2005.

b) Variabel Penelitian

Pada penelitian ini mencakup tiga variabel yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel pengganggu, namun yang menjadi pokok dalam penelitian ini yaitu seberapa besar kadar Karbon Monoksida (CO) dan Sulfur Dioksida (SO₂) di basement Trans Studio Makassar

3. Populasi dan Sampel

a) Populasi

Yang menjadi populasi dari penelitian ini adalah di Basement Trans Studio Makassar.

b) Sampel

Yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah 7 titik untuk CO dan SO₂ dimana dilakukan dua kali pengukuran selama 2 hari yaitu siang jam (13-15) dan malam (jam 19-21) dengan titik yang sama. Sehingga total sampel masing-masing dalam penelitian ini berjumlah 28.

4. Metode Penelitian Data

a) Data Primer

Data primer yang dimaksud adalah data penelitian yang diperoleh dari hasil pengukuran kadar CO dan SO₂ dengan menggunakan alat Odalog 7000.

b) Data Sekunder

Data sekunder yang dimaksud adalah data yang diperoleh dari berbagai buku-buku literatur, jurnal penelitian, skripsi dan website internet serta bacaan lain yang erat kaitannya dengan penelitian ini.

c) Teknik Analisa Data

Penyusunan dan pengolahan data dilakukan secara manual dengan bantuan alat hitung disajikan dalam bentuk tabel dan narasi.

HASIL

Penelitian dilaksanakan di Basement Trans Studio Makassar dengan 7 titik, yang menjadi sampel pengukuran mewakili seluruh area Basement Trans Studio Makassar. Pengukuran dilakukan selama 2 hari yaitu hari kerja dan hari libur dengan pembagian waktu di siang hari sekitar pukul 13.00 sampai pukul 15.00 dan di malam hari sekitar pukul 19.00 sampai pukul

21.00 untuk membandingkan hasil pengukuran kadar CO dan SO₂

Tabel 1
Hasil Pengukuran Kadar Karbon Monoksida (CO) pada Hari Kerja di Trans Studio Makassar Tahun 2019

Titik	Waktu	
	Siang (bds)	Malam (bds)
I	1	1
II	3	6.1
III	1	1
IV	2.2	7.4
V	2.4	3.5
VI	1	2
VII	1	2
Rata-rata	1.6	2.4

Tabel 2
Hasil Pengukuran Kadar Sulfur Dioksida (SO₂) pada Hari Kerja di Trans Studio Makassar Tahun 2019

Titik	Waktu	
	Siang (bds)	Malam (bds)
I	0	0
II	0	0
III	0	0
IV	1	0
V	0	0
VI	0	0
VII	0	0
Rata-rata	0.01	0

Tabel 3
Hasil Pengukuran Kadar Karbon Monoksida (CO) pada Hari Libur di Trans Studio Makassar Tahun 2019

Titik	Waktu	
	Siang (bds)	Malam (bds)
I	1	1
II	4	3
III	1	2
IV	14.1	5
V	4.1	2
VI	2	1
VII	1	1
Rata-rata	3.9	2.1

Tabel 4
Hasil Pengukuran Kadar Sulfur Dioksida (SO₂) pada Hari Libur di Trans Studio Makassar Tahun 2019

Titik	Waktu	
	Siang (bds)	Malam (bds)
I	0	0
II	0	0
III	0	0
IV	1	0
V	0	0
VI	0	0
VII	0	0
Rata-rata	0.01	0

Tabel 5
Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembapan pada Hari Kerja di Trans Studio Makassar Tahun 2019

Titik	Waktu			
	Siang		Malam	
	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)
I	30	68	30	70
II	31	65	32	65
III	30	69	30	69
IV	32	64	34	54
V	31	66	33	60
VI	30	67	31	66
VII	31	65	31	65
Rata-rata	30.7	66	31.3	64

Tabel 6
Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembapan pada Hari Libur di Trans Studio Makassar Tahun 2019

Titik	Waktu			
	Siang		Malam	
	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)
I	30	68	29	72
II	33	65	31	66
III	31	69	30	68
IV	36	64	35	51
V	34	66	32	65
VI	30	67	30	69
VII	31	65	30	70
Rata-rata	32	66.3	31	66

PEMBAHASAN

Udara merupakan komponen yang membentuk atmosfer bumi, yang membentuk zona kehidupan pada permukaan bumi. Udara terdiri dari berbagai gas dalam kadar yang tetap

pada permukaan bumi, kecuali gas metana, ammonia, hidrogen sulfida, karbon monoksida dan nitrogen oksida mempunyai kadar yang berbeda-beda tergantung daerah/lokasi.

Udara merupakan campuran beberapa macam gas yang perbandingannya tidak tetap, tergantung pada keadaan suhu udara, tekanan udara dan lingkungan sekitarnya (Wisnu Arya Wardhana, 1994).

Seperti yang kita ketahui komposisi sektor-sektor sebagai penyebab pencemaran udara adalah berasal dari sektor transportasi dengan gas buangan kendaraan bermotor dan mobil, sektor industri sampah dan gas CO dan SO₂ merupakan suatu polutan berbahaya yang terkandung dalam udara.

Karbon monoksida (CO) adalah suatu komponen tidak berwarna, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa yang terdapat dalam bentuk gas pada suhu diatas -192°C. Komponen ini mempunyai berat sebesar 96.5% dari berat air dan tidak larut di dalam air (Srikandi,1992).

Menurut (Batara, 2005) dalam penelitian Erbi (2014), Belerang Oksida (SO_x), khususnya belerang dioksida (SO₂) dan belerang trioksida (SO₃) adalah senyawa gas berbau tidak sedap, yang banyak dijumpai di kawasan industri yang menggunakan batubara dan korkas sebagai bahan bakar dan sumber energi utamanya. Sulfur sendiri terdapat dalam hampir semua material mentah yang belum diolah seperti minyak mentah, batu bara, dan bijih-bijih yang mengandung metal seperti aluminium, tembaga, seng, timbal dan besi.

1. Kadar Karbon Monoksida (CO) dan Sulfur Dioksida (SO₂) pada hari kerja

a. Kadar Monoksida (CO)

Berdasarkan hasil pengukuran karbon monoksida pada hari kerja di Trans Studio Makassar didapatkan hasil rata-rata yaitu 1.6 bds dengan suhu 30.7°C dan kelembapan 66% untuk siang hari. Sedangkan malam hari kadar karbon monoksida didapatkan hasil rata-rata yaitu 2.4 bds dengan suhu 31.3°C dan kelembapan 64%.

Pengukuran karbon monoksida yang dilakukan malam hari lebih tinggi daripada siang hari. Pada pengukuran malam hari ada dua kadar monoksida yang memiliki nilai tertinggi yaitu titik II yaitu 6.1 bds dan titik IV yaitu 7.4 bds.

Lokasi pengukuran titik II berada di dekat eskalator sedangkan titik IV berada dekat dengan mushollah. Kedua lokasi tersebut tinggi karena adanya karbon monoksida juga di pengaruhi oleh generator listrik. Sebab berbagai geofisika dan biologis diketahui dapat mempengaruhi karbon monoksida (Srikandi, 1992).

Bila dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas zat kimia di udara tempat kerja yaitu SNI 19-0232-2005 maka semua titik pengukuran kadar karbon monoksida pada hari kerja dengan waktu siang dan malam berada di bawah standar baku mutu dengan nilai standar 25 bds.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Majid, Wahyuni dan Fadhil (2010) dengan judul Studi Konsentrasi CO Udara & COHb dalam Darah Petugas Parkir Indoor MTC Makassar memaparkan lokasi pengukuran lebih tinggi pada besement II daripada besement I, berdasarkan waktu pengukuran paling tinggi pada malam hari, kemudian siang hari, dan paling rendah pada pagi hari, sedangkan berdasarkan titik pengukuran lebih tinggi pada titik sebelah timur daripada titik sebelah barat. Data yang bersumber dari loket tempat parkir indoor MTC Karebosi, jumlah kendaraan pada pagi hari (jam 09.00-11.00) sebanyak 1-150 kendaraan, pada siang hari (13.00-15.00) sebanyak 200-300 kendaraan, dan pada malam hari (18.00-20.00) sebanyak 250-400 kendaraan.

Penyebab rendahnya kadar monoksida di dalam basement Trans Studio Makassar pada siang hari karena jumlah kendaraan pada siang hari sekitar 300 unit sedangkan pada malam hari sekitar 480 unit. Akibat banyaknya jumlah kendaraan yang masuk akan mempengaruhi suhu dan kelembapan udara yang ada dalam basement. Semakin banyak kendaraan yang masuk semakin tinggi gas karbon yang dikeluarkan akibat pembakaran tidak sempurna oleh bahan bakar yang digunakan kendaraan.

Selain itu, faktor yang mempengaruhi rendahnya kadar karbon monoksida di basement Trans Studio Makassar karena rata-rata jumlah pengunjung menggunakan kendaraan terbilang baru. Setiap kendaraan akan mengeluarkan emisi yang banyaknya tergantung dari tahun produksi, kecepatan, kapasitas mesin, dan jenis bahan bakar yang digunakan. Semakin tua tahun pembuatannya maka kendaraan bermotor atau mobil akan mengeluarkan emisi gas yang lebih banyak. Kapasitas mesin kendaraan akan mempengaruhi banyaknya bahan bakar yang dibutuhkan, kendaraan yang kapasitas mesinnya besar membutuhkan bahan bakar yang lebih banyak. Selain itu kecepatan kendaraan juga mempengaruhi jumlah emisi yang dikeluarkan. Semakin tinggi kecepatan kendaraan bermotor atau mobil maka emisi gas CO yang dikeluarkan akan semakin kecil, dan sebaliknya saat kecepatan kendaraan rendah, maka emisi gas CO semakin besar (Morlok, 1991) dalam penelitian Intan Retno Dewanti (2018).

b. Kadar Sulfur Dioksida (SO_2)

Berdasarkan hasil pengukuran sulfur dioksida pada hari kerja di Trans Studio Makassar didapatkan hasil rata-rata yaitu 0.01 bds dengan suhu $30.7^{\circ}C$ dan kelembapan 66% untuk siang hari. Sedangkan malam hari kadar sulfur dioksida didapatkan hasil rata-rata yaitu 0 bds dengan suhu $31.3^{\circ}C$ dan kelembapan 64%.

Pengukuran kadar sulfur dioksida yang dilakukan siang hari lebih tinggi daripada malam hari. Pada pengukuran siang hari sulfur dioksida terbaca di titik IV yang berlokasi di dekat mushollah. Kadar sulfur dioksida pada titik tersebut 1 bds. Pada area dekat mushollah atau bagian tengah basement, merupakan lokasi yang jauh terkena udara luar sehingga udara dibagian tersebut tidak terkontaminasi. Karena itu sulfur dioksida terperangkap di area dekat mushollah. Sebagaimana O_3 , pencemar sekunder yang terbentuk dari SO_2 , seperti partikel sulfat, dapat

berpindah dan terdeposisi jauh dari sumbernya. Oleh sebab itu, sulfur dioksida jika ada kendaraan yang lewat sulfur dioksida akan hilang di titik tersebut.

Meskipun sumber alami sulfur dioksida di gunung berapi atau panas bumi, sulfur dioksida juga berada di generator listrik. Karakteristik sulfur dioksida adalah gas tidak berwarna dengan bau yang menyengat, mudah larut dalam air, gas ini tidak mudah terbakar dan jika ada angin maka sulfur dioksida cepat hilang.

Bila dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas zat kimia di udara tempat kerja yaitu SNI 19-0232-2005 maka semua titik pengukuran sulfur dioksida pada hari kerja dengan waktu siang dan malam berada di bawah standar baku mutu dengan nilai standar 2 bds.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Aliyana Maulidyah Salam (2018) dengan judul analisis Kualitas Udara Pada Kawasan Parkiran di Mall Panakkukang Square Kota Makassar yang menyatakan bahwa kadar sulfur dioksida melewati standar baku mutu yang telah ditetapkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 41 Tahun 1999 ($900 \mu g/Nm^3$). Dimana rata-rata hasil pengukuran SO_2 pada pagi hari yaitu $1.046 \mu g/Nm^3$, siang hari yaitu $4.345 \mu g/Nm^3$ dan sore hari yaitu $1.126 \mu g/Nm^3$ sehingga rata-rata hasil pengukuran yaitu $3.152 \mu g/Nm^3$.

Tingginya sulfur dioksida pada siang hari dipengaruhi oleh bertambahnya jumlah kendaraan dari pengunjung yang menyebabkan meningkatnya suhu di basement. Hal ini disebabkan panas diruangan dipengaruhi panas dari kendaraan yang padat pada jam tersebut, karena menurut Srikandi (1992) kepadatan lalu lintas yang tinggi menyebabkan meningkatnya konsentrasi CO.

Munurut Batara (2005) dalam penelitian Erbi Setiawan dengan judul analisis sebaran gas SO_2 di wilayah Jabodetabek periode 2005-2013 menggunakan data *OZONE MONITORING INSTRUMENT (OMI)*

pada Satelit Aura bahwa faktor yang terlibat dalam reaksi pembentukan SO_2 yang menyebabkan jumlahnya sedikit yaitu kecepatan reaksi yang terjadi berlangsung sangat lambat pada suhu yang relative rendah (misalnya pada suhu 20°C), tapi meningkat sejalan dengan peningkatan suhu.

Menurut Okrofoar (2014) dan Istikharotun dkk (2016) pada penelitiannya Putri (2017), menjelaskan bahwa perbedaan temperatur mempengaruhi konsentrasi polutan di udara ambien dan konsentrasi pencemar akan cenderung menurun seiring dengan meningkatnya temperatur.

Selain itu, hubungan kelembapan udara dengan konsentrasi pencemar di udara ambien yaitu jika kelembapan udara tinggi dapat menyebabkan disperse udara menjadi lambat karena banyaknya uap air di udara akan memperlambat aliran udara baik secara horizontal maupun vertikal sehingga konsentrasi polutan menjadi tinggi. Sedangkan, kelembapan udara rendah mengartikan bahwa udara memiliki kandungan uap air yang jumlahnya sedikit. Pada saat itu dispersi udara akan terjadi lebih cepat karena udara dapat bergerak tanpa terhambat oleh uap air sehingga konsentrasi polutan di udara menjadi rendah (Syech dkk, 2012) dalam penelitian Putri (2017).

2. Kadar Karbon Monoksida (CO) dan Sulfur Dioksida (SO_2) pada hari libur

a. Kadar Monoksida (CO)

Berdasarkan hasil pengukuran karbon monoksida pada hari libur di Trans Studio Makassar didapatkan hasil rata-rata yaitu 3.9 bds dengan suhu 32°C dan kelembapan 66.3% untuk siang hari. Sedangkan malam hari kadar karbon monoksida didapatkan hasil rata-rata yaitu 2.1 bds dengan suhu 31°C dan kelembapan 64%.

Bila dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas zat kimia di udara tempat kerja yaitu SNI 19-0232-2005 maka semua titik pengukuran kadar karbon monoksida pada hari libur

dengan waktu siang dan malam berada di bawah standar baku mutu dengan nilai standar 25 bds.

Pengukuran kadar karbon monoksida yang dilakukan pada hari libur di waktu siang lebih tinggi daripada hari kerja di waktu siang. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Syarifah, Yulisa dan Suci mengenai Analisis Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Pada Ruang Parkir Ayani Mega Mall Kota Pontianak memaparkan Konsentrasi CO mengalami nilai tertinggi pada kondisi siang hari untuk hari libur, yaitu dengan angka 12,92 ppm, sedangkan untuk hari kerja nilai tertinggi pada kondisi malam hari, yaitu dengan angka 9,58 ppm. Nilai tersebut masih di bawah nilai ambang batas (25 ppm) berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi nomor 13 tahun 2011.

Perbedaan hasil pengukuran karbon monoksida pada hari kerja dan libur disebabkan karena bertambahnya kendaraan yang masuk di Basement Trans Studio Makassar. Rata-rata jumlah kendaraan pada hari kerja 390 unit/hari sementara hari libur yaitu 529 unit/hari. Dengan bertambahnya jumlah kendaraan tersebut semakin meningkatnya kadar karbon monoksida meningkat.

Kendaraan bermotor merupakan sumber polutan CO yang utama (sekitar 59.2%), maka lokasi yang padat dengan kendaraan ramai memperlihatkan tingkat polusi CO yang tinggi. Konsentrasi CO di udara per waktu dalam satu hari dipengaruhi oleh kesibukan atau aktivitas kendaraan yang ada. Semakin ramai kendaraan yang ada, semakin tinggi tingkat polusi CO di udara.

Pada pengukuran siang hari kadar karbon monoksida tertinggi di titik IV yang berlokasi di dekat mushollah. Kadar karbon monoksida pada titik tersebut 14.1 bds. Pada area dekat mushollah atau bagian tengah basement, merupakan lokasi yang jauh terkena udara luar sehingga karbon monoksida dibagian tersebut terperangkap. Peningkatan kadar

karbon monoksida (CO) disebabkan oleh faktor peningkatan suhu dan kelembapan yang relatif rendah. Menurut Mukono (2008) peningkatan kelembapan dan suhu yang rendah diikuti dengan peningkatan kadar karbon monoksida. Kelembapan yang tinggi dapat meningkatkan kadar polutan yang terdapat di udara.

Bila melihat angka CO dan suhu saja, terlihat kecenderungan nilai karbon monoksida berbanding lurus dengan suhu di mana bila CO tinggi maka suhu juga tinggi. Bila melihat pengukuran di lokasi titik IV, jauh dari jalan masuk basement maupun jalan keluar basement. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pertukaran udara di dalam ruangan sehingga udara panas hasil pembakaran bahan bakar kendaraan berpindah cepat dalam ruangan tertutup. Akibat suhu yang tinggi akan menyebabkan terjadi pula reaksi antara karbon dioksida dengan karbon monoksida terjadi. Ini akan memicu reaksi pembentukan CO lebih cepat jika pencampuran bahan bakar dan udara tidak rata dan semakin menambah pembentukan CO terjadi. Suhu yang menurun pada permukaan bumi, dapat menyebabkan peningkatan kelembapan udara relative. Pada suhu yang meningkat, akan meningkat pula kecepatan reaksi suatu bahan kimia.

b. Kadar Sulfur Dioksida (SO₂)

Berdasarkan hasil pengukuran sulfur dioksida pada hari libur di Trans Studio Makassar didapatkan hasil rata-rata yaitu 0.01 bds dengan suhu 32°C dan kelembapan 66.3% untuk siang hari. Sedangkan malam hari kadar sulfur dioksida didapatkan hasil rata-rata yaitu 0 bds dengan suhu 31°C dan kelembapan 66%. Hasil pengukuran kadar Sulfur Dioksida (SO₂) pada hari libur sama dengan pada hari kerja, meskipun suhu dan kelembapan pada hari meningkat.

Bila dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas zat kimia di udara tempat kerja yaitu SNI 19-0232-2005 maka semua titik pengukuran sulfur dioksida pada hari kerja dengan waktu siang dan malam berada di bawah

standar baku mutu dengan nilai standar 2 bds.

Jumlah kendaraan yang masuk akan mempengaruhi suhu dan kelembapan udara yang ada dalam basement. Semakin banyak kendaraan masuk semakin tinggi kadar sulfur dioksida yang disebabkan oleh alat pembangkit tenaga listrik terutama yang menggunakan batu bara ataupun minyak diesel sebagai bahan bakarnya, juga gas buang dari kendaraan yang menggunakan diesel juga mempengaruhi terjadinya peningkatan sulfur dioksida di basement.

Basement merupakan solusi yang dimanfaatkan oleh pengelola gedung dalam mengatasi masalah keterbatasan lahan. Udara di dalam *basement* merupakan udara tak bebas atau *indoor air* di mana kualitas udaranya ditentukan oleh penghuni atau pengelola gedung baik secara sengaja, seperti penggunaan peralatan ventilasi khusus untuk mengatur suhu dan kelembapan dalam ruangan, dan yang tidak seperti mengandalkan cuaca alami dengan mengatur bagian gedung yang dapat dibuka. Kualitas udara *indoor* sangat bervariasi, bahan pencemar pun dapat masuk dengan mudah ke dalam tubuh penghuni ruangan dan dalam konsentrasi yang ada dalam udara ruangan tersebut.

Pada *basement*, terowongan serta tempat tertutup lain dengan ventilasi yang tidak memadai, tingkat polusi yang berasal dari pembakaran mesin kendaraan bermotor jauh lebih tinggi daripada yang terjadi pada udara ambien. Petugas di *basement* mempunyai potensi yang besar untuk terpapar gas karbon monoksida dan sulfur dioksida yang terperangkap dalam ruangan selama bekerja. Gas CO yang dihirup petugas akan masuk ke dalam darah, 80–90% gas CO yang diserap akan berikatan dengan hemoglobin yang menyebabkan menurunnya kemampuan hemoglobin untuk mengikat oksigen.

Parkiran basement Trans Studio Makassar, dalam tiap harinya kendaraan berbahan bakar bensin,

maupun berbahan bakar solar, semuanya dapat mencemari udara, membuat kualitas udara ruang parkir basement membahayakan kesehatan manusia, mengingat bahaya dari pencemaran gas buang kendaraan bermotor dalam ruang parkir basement. Maka karena itu sangat dibutuhkan adanya exhaust fan yang harus tersedia dan mencukupi luas basement tersebut. Exhaust fan merupakan salah satu perangkat jenis kipas angin yang saat ini masih banyak digunakan di industri maupun tempat wisata. Dengan letaknya diantara *indoor* dan *outdoor* untuk menjaga sirkulasi udara di dalamnya. Dimana, udara panas atau udara kotor didalam ruangan dibuang keluar dan saat bersamaan udara sejuk diluar ruangan masuk, sehingga udara selalu berputar agar selalu ada pergantian udara segar dari luar ruangan dan mempunyai sirkulasi udara yang baik (Indra Ferdiansyah dkk, 2017).

Telah lama diketahui bahwa kontak antara manusia dengan CO pada konsentrasi tinggi dapat menyebabkan kematian. Tetapi ternyata kontak dengan CO pada konsentrasi yang relatif rendah (100 ppm atau kurang) juga dapat mengganggu kesehatan. Hal ini penting untuk diketahui terutama dalam hubungannya dengan masalah lingkungan karena konsentrasi CO di udara pada umumnya memang kurang dari 100 ppm.

Sulfur dioksida merupakan gas yang dapat mengganggu kesehatan manusia seperti terganggunya saluran pernapasan dan iritasi mata. Pada konsentrasi yang sangat tinggi dapat menimbulkan kematian. Hal ini sejalan dengan Depkes (2007), bahwa gas SO₂ dapat menyebabkan timbulnya keluhan kesehatan iritasi tenggorokan jika kadar pencemar tersebut mencapai 8-12 ppm. Gas ini sangat berbahaya bagi manusia terutama pada konsentrasi di atas 0.4 ppm. Gas SO₂ mudah menjadi asam dan menyerang selaput lendir pada hidung, tenggorokan sampai pada paru-paru. Pada konsentrasi 1-2 ppm,

bagi orang yang sensitif serangan gas ini menyebabkan iritasi pada bagian tubuh yang terkena langsung namun, orang yang cukup kebal akan terasa teriritasi pada konsentrasi 6 ppm dengan pemaparan singkat. Pemaparan gas SO₂ lebih lama dapat menyebabkan peradangan yang lebih hebat pada selaput lendir yang diikuti oleh kelumpuhan sistem pernapasan kerusakan dinding epithelium dan kematian (Sugiarti, 2009) dalam penelitian Aliyana Maulidya Salam (2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa kualitas parkir di Basement Trans Studio Makassar masih di bawah Ambang Batas sesuai dengan SNI 19-0232-2005, untuk kadar Karbon Monoksida (CO) yaitu 25 bds sedangkan Sulfur Dioksida yaitu 2 bds, uraian sebagai berikut:

- 1) Pada hari kerja, kadar karbon monoksida (CO) untuk siang hari yaitu 1.6 bds, sedangkan malam hari yaitu 2.4 bds. Sementara kadar sulfur dioksida (SO₂) untuk siang hari yaitu 0.01 bds dan malam hari yaitu 0 bds.
- 2) Pada hari libur, kadar karbon monoksida (CO) untuk siang hari yaitu 3.9 bds, sedangkan malam yaitu 2.1 bds. Sementara kadar sulfur dioksida (SO₂) untuk siang hari yaitu 0.01 bds dan malam hari yaitu 0 bds.

SARAN

- 1) Pihak pengelolaan basement Trans Studio Makassar agar selalu melakukan pengawasan dan pemantauan terhadap filter udara seperti exhaust fan.
- 2) Pihak pemerintah melakukan pemantauan konsentrasi Karbon Monoksida dan Sulfur Dioksida sekurang-kurangnya 1 tahun sekali menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2010 tentang pedoman pembinaan dan pengawasan pengendalian pencemaran udara dari sumber bergerak.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd. Majid HR Lagu, Wahyuni Sahani, dan Fadhil Hayat. 2010. *Studi Konsentrasi CO Udara & COHb Dalam Darah Petugas Parkir Indoor MTC Makassar*. (Hal. 3). Jurnal Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar. (Online) <http://repositori.uinalauddin.ac.id/3691/1/JURNAL%20ABD.%20MAJID%20HR%20LAGU.pdf>. (Diakses pada tanggal 6 Desember 2018, pukul 21.12 Wita)
- Aliyana Maulidyah Salam. 2018. *Analisis Kualitas Udara Pada Kawasan Parkiran di Mall Panakkukang Square Kota Makassar*. Makassar : Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan. (Skripsi Tidak Dipublikasikan).
- Erbil Setiawan. 2014. *Analisis Sebaran Gas SO₂ di Wilayah Jabodetabek Periode 2005-2013 Menggunakan Data Ozone Monitoring Instrument (Omi) Pada Satelit Aura*. (Hal. 1). Jurnal Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian IPB. (Online) <https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/72815/1/F14ese.pdf>. (Diakses Pada Tanggal 6 Desember 2018, pukul 21.36 Wita).
- Indah Rahmadana. 2017. *Analisis Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) dan Sulfur Dioksida (SO₂) udara pada Sumber Bergerak di Jalan A.P. Pettarani dan Jalan Rappocini Raya Kota Makassar*. Makassar : Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan. (Skripsi Tidak Dipublikasikan)
- Indra Ferdiansyah, Dirhamsyah, Ardiansyah. 2017. *Pemodelan Sistem Kontrol Exhaust Fan Terintegrasi Gas Detector CO pada Kamar Pompa (Pump Room) Kapal Tanker*. (Hal. 35). Jurnal Politeknik Pelayaran Surabaya, Surabaya. (Online) https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiZuqW7vTiAhUJuo8KHVPjCwUQFjAFegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fejournal.undip.ac.id%2Findex.php%2Fkapal%2Farticle%2Fdownload%2F14631%2F11788&usg=AOvVaw1ac-1HqpkEWj_x7aaEt6UMJ. (Diakses pada tanggal 19 Juni 2019, pukul 14.50 Wita)
- I.R.Dewanti. 2018. *Identifikasi Paparan CO, Kebiasaan, Dan Kadar COHb Dalam Darah Serta Keluhan Kesehatan Di Basement Apartemen Waterplace*. (Hal. 60-67). Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Erlangga. (Online) <https://ejournal.unair.ac.id/JKL/article/download/9387/5255>. (Diakses pada tanggal 6 Desember 2018, pukul 21.12 Wita).
- Muzayyid. 2014. *Studi Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) di Jalan A. P Pettarani Kota Makassar*. Skripsi, Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar. (Online) <http://repositori.uinalauddin.ac.id/6604/>. (Diakses pada tanggal 11 Desember 2018, pukul 20.58)
- Nahlan Mustafa Kamal. 2015. *Studi Tingkat Kualitas Udara Pada Kawasan Mall Panakkukang Di Makassar*. Skripsi, Program Studi Teknik Lingkungan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Unhas. (Online) <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/14300>. (Diakses pada tanggal 18 September 2018, pukul 20.52)
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2010 tentang *Pedoman Pembinaan Dan Pengawasan Pengendalian Pencemaran Udara Dari Sumber Bergerak*. (Online) <https://new-berkeley.files.wordpress.com/2012/06/peraturan-menteri-negara-lingkungan-hidup-nomor-12-tahun-2010-tentang-pedoman-pengendalian-pencemaran-udara-di-daerah.pdf>. (Diakses pada tanggal 19 Juni 2019, pukul 14.50 Wita)
- Putri Dewi Riani. 2017. *Gambaran Kualitas Udara Ambien (SO₂, NO₂, TSP) terhadap Keluhan Subyektif Gangguan Pernapasan pada Pedagang Tetap di Kawasan Terminal Bus Kampung Rambutan Jakarta Timur Tahun 2017*. (Hal. 26-27). Jurnal Peminatan Kesehatan Lingkungan. UIN Syarif Hidayatullah Jakarya. (Online) <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/35980/3/PUTRI%20DEWI%20RIANI-FKIK.pdf>. (Diakses pada tanggal 6 Desember 2018, pukul 21.36).
- Standar Nasional Indonesia 19-0232-2005 tentang *Nilai Ambang Batas (NAB) Zat Kimia di Udara Tempat Kerja*.
- Srikandi. Fardiaz. 1992. *Polusi Air & Udara*. Bogor. PT. Kanisius.
- Syarifah Apriyanti, Yulisa Fitriyaningsih dan Suci Pramadita. *Analisis Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Pada Ruang Parkir Ayani Mega Mall Kota Pontianak*. (Hal 9-10). Journal Program Studi

Jurnal Sulolipu : Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat
Vol. 19 No.2 2019
e-issn : 2622-6960, p-issn : 0854-624X

Teknik Lingkungan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak.
(Online) <https://media.neliti.com/media/publications/190310-ID-analisis-konsentrasikar-bon-monok-sida-co.pdf>. (Diakses pada tanggal 26 Desember 2018, pukul 22.53).
Wisnu Arya Wardhana. 1994. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta. Andi Offset.