

TINGKAT KUANTITATIF PENCEMARAN LOGAM BERAT TIMBEL (Pb) DALAM UDARA AMBIEN DI TERMINAL MALENGKERI KOTA MAKASSAR
Quantitative Level Of Ambient Air (Pb) In Heavy Metal (Pb) Pollution In Malengkeri Terminal, City Of Makassar

Andi Ruhban¹, Nurwahidah²

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

ABSTRACT

Air pollution was the entry of contaminants (in the form of gases and small particles/aerosols) into the air such as Lead (Pb). Lead (Pb) that pollute the air was present in two forms, namely in the form of gases and particles. Gas Lead (Pb) are largely produced when exhaust from vehicles and industries that use gasoline. The objective of this research aimed to get an overview of the heavy metal pollution of Lead (Pb) in ambient air surrounding Terminal Mallengkeri Makassar. The used research type is an observational study using descriptive approach with a single point of sampling at three locations. Based on the research, the results obtained of heavy metal content of lead (Pb) at the entrance, which is 0.022 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. In the middle part, i.e 0.009 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ and at the exit of Terminal Malengkeri Makassar, i.e 0,027 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. The results of this research in accordance with South Sulawesi Governor Regulation No. 69 of 2010 on Quality Standards and Criteria for Environmental Damage after testing one-hour measurements, i.e 2 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Nevertheless advised greening and tree planting in area of Terminal Malengkeri Makassar because trees can absorb the spread of lead (Pb) in the air.

Key Words: Lead (Pb), Ambient Air, and Terminal.

ABSTRAK

Pencemaran udara yaitu masuknya zat pencemar (berbentuk gas-gas dan partikel kecil/aerosol) ke dalam udara seperti timbel (Pb). Timbel (Pb) yang mencemari udara terdapat dalam dua bentuk, yaitu dalam bentuk gas dan partikel-partikel. Aerosol Timbel (Pb) sebagian besar dihasilkan dari asap kendaraan bermotor dan industry yang menggunakan bensin. Penelitian ini bertujuan mendapatkan gambaran tentang pencemaran logam berat timbel (Pb) pada udara ambien di sekitar Terminal Malengkeri Kota Makassar. Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pendekatan deskriptif dengan pengambilan sampel pada tiga lokasi masing-masing satu titik. Berdasarkan penelitian, diperoleh hasil kandungan logam berat timbel (Pb) di pintu masuk yaitu 0,022 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, di bagian tengah yaitu 0,009 dan di pintu keluar Terminal Malengkeri $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, Kota Makassar yaitu 0,027 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan Lampiran Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan Nomor 69 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu & Kriteria Kerusakan Lingkungan setelah pengujian satu jam pengukuran yaitu 2 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Meskipun demikian disarankan adanya penghijauan dan penanaman pohon di kawasan Terminal Malengkeri Kota Makassar, karena pohon dapat menyerap penyebaran timbel (Pb) di udara.

Kata Kunci : Timbel (Pb), Udara Ambien, dan Terminal.

PENDAHULUAN

Gas pencemar udara dapat bersumber dari alam dan hasil kegiatan manusia yang semakin hari semakin bertambah seiring bertambahnya penduduk dan meningkatnya terapan teknologi sebagai tuntutan hidup yang lebih baik dan sejahtera (Sugiarti, 2009).

Terminal merupakan gerbang menuju wilayah lain baik antar kota maupun antar provinsi via transportasi darat. Tempat ini juga menjadi pangkalan bus-bus atau mobil-mobil dari berbagai jurusan berkumpul untuk mendapatkan penumpang.

Berdasarkan data prasana terminal darat di Indonesia terdapat jumlah terminal sebanyak 647 yang tersebar di 33 provinsi, khususnya di provinsi Sulawesi Selatan terdapat 18 terminal (Kementerian Perhubungan, 2010).

Dari semua penyebab polusi udara yang ada, emisi transportasi terbukti sebagai

penyumbang pencemaran udara tertinggi di Indonesia, yakni sekitar 85 persen. Hal ini diakibatkan oleh laju pertumbuhan kepemilikan kendaraan bermotor yang tinggi. Sebagian besar kendaraan bermotor itu menghasilkan emisi gas buang yang buruk, baik akibat perawatan yang kurang memadai ataupun dari penggunaan bahan bakar dengan kualitas kurang baik (misalnya kadar timbel yang tinggi) (Anonim, 2014).

METODE

1) Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Terminal Malengkeri Kota Makassar di Jalan Malengkeri no. 143 Makassar, Sulawesi Selatan. Terminal Malengkeri Kota Makassar merupakan terminal penumpang tipe B dengan luas lahan 26.151 m² yang berbatasan dengan:

a. Sebelah selatan: Jalan Malengkeri

- b. Sebelah utara : Toko Bahan Bangunan
- c. Sebelah barat : Perumahan TVRI
- d. Sebelah timur : Jalan Sultan Alauddin

2) Desain dan Variabel Penelitian

Dari semua penyebab polusi udara yang ada, emisi transportasi terbukti sebagai penyumbang pencemaran udara tertinggi di Indonesia, yakni sekitar 85 persen. Hal ini diakibatkan oleh laju pertumbuhan kepemilikan kendaraan bermotor yang tinggi. Sebagian besar kendaraan bermotor itu menghasilkan emisi gas buang yang buruk, baik akibat perawatan yang kurang memadai ataupun dari penggunaan bahan bakar dengan kualitas kurang baik (misalnya kadar timbal yang tinggi).

Sumber pencemaran timbel (Pb) terbesar berasal dari pembakaran bensin, dimana dihasilkan berbagai komponen timbel (Pb), Timbal (Pb) dicampurkan ke dalam bensin sebagai anti letup atau anti knock aditif dengan kadar sekitar 2,4 gram/gallon. Timbel (Pb) yang digunakan untuk anti knock adalah tetraethyl timbel (C₂H₅)₄. Fungsi penambahan timbel (Pb) adalah dimaksudkan untuk meningkatkan bilangan oktana. Timbel (Pb) adalah bahan yang dapat meracuni lingkungan dan mempunyai dampak pada seluruh sistem di dalam tubuh. Timbal (Pb) dapat masuk ke tubuh melalui inhalasi, makanan dan minuman serta absorpsi melalui kulit. Logam Timbel (Pb) sebagai gas buang kendaraan bermotor dapat membahayakan kesehatan dan merusak lingkungan. Pb yang terhirup oleh manusia setiap hari akan diserap, disimpan dan kemudian ditampung dalam darah.

3) Populasi dan Sampel

a. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan pencemaran logam berat timbel (Pb) dalam udara ambien di Terminal Malengkeri Kota Makassar.

b. Sampel

Pengambilan sampel polutan udara ambien dilakukan dengan cara sampling udara ambien.

Adapun pengambilan sampel udara di Terminal Malengkeri Kota Makassar dilaksanakan pada tiga titik yang telah terbagi-bagi yaitu:

- i. Titik pertama berada di pintu masuk Terminal Malengkeri Kota Makassar
- ii. Titik kedua berada di bagian tengah (dalam) Terminal Malengkeri Kota Makassar
- iii. Titik ketiga berada di pintu keluar Terminal Malengkeri Kota Makassar

4) Pengumpulan data

a. Data primer adalah data yang dikumpulkan dan diperoleh secara langsung oleh peneliti dari objek penelitian, yaitu polutan timbel (Pb) pada udara di Terminal Malengkeri Kota Makassar. Data tersebut diperoleh melalui prosedur penelitian dengan menggunakan instrumen berikut:

1) Di Lapangan

Melakukan pengukuran pencemaran udara logam berat timbel (Pb) dalam udara ambien dengan menggunakan alat Hi – Vol AAS. Secara bersamaan dilakukan pengukuran temperatur dan kelembaban dengan hygrometer, kecepatan angin dengan anemometer.

2) Di Laboratorium

Pemeriksaan sampel udara ambien untuk mengetahui kadar timbel (Pb) yang telah diambil dengan alat Hi – Vol AAS mekanisme yang baku.

b. Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui penelusuran kepustakaan berupa referensi, hasil penelitian dan literatur lainnya, data yang juga diperoleh dari situs internet dan peneliti sebelumnya yang berhubungan dengan objek penelitian yaitu gambaran pencemaran logam berat timbel (Pb) dalam udara ambien.

5) Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan dan hasil uji laboratorium disajikan dalam bentuk tabel dan narasi kemudian dianalisa secara deskriptif dengan mangkaji dari hasil pemeriksaan dan dihubungkan dengan faktor-faktor yang

mempengaruhi kandungan timbel (Pb) dalam udara ambien di Terminal Malengkeri Kota Makassar.

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan bulan April 2016. Pengambilan sampel penelitian dilaksanakan pada tanggal 26 April 2016 di Terminal Malengkeri Kota Makassar yakni di Pintu Masuk, Bagian Tengah, dan Pintu Keluar Terminal Malengkeri Kota Makassar, pengambilan sampel dilakukan sebanyak satu kali.

Tabel 1
Data Kendaraan Bermotor yang masuk ke Terminal Malengkeri Kota Makassar

No.	Jenis Kendaraan	Jumlah rata-rata Kendaraan Bermotor	
		Shift pagi-siang	Shift sore-malam
1	Mobil pribadi	32 unit	28 unit
2	Angkutan umum	300 unit	310 unit
3	Phanter	41 unit	40 unit
Total Kendaraan		373 unit	378 unit

Jumlah rata-rata kendaraan bermotor yang masuk per hari (Pagi – Siang hari) ke Terminal Malengkeri Kota Makassar yaitu Mobil pribadi sebanyak 32 unit, Angkutan Umum (Pete – pete) sebanyak 300 unit, dan Phanter sebanyak 41 unit.

Sedangkan jumlah rata-rata kendaraan bermotor yang masuk per hari (Sore – Malam hari) ke Terminal Malengkeri Kota Makassar yaitu Mobil pribadi 28 unit, Angkutan Umum (Pete – pete) 310 unit, dan Phanter 40 unit.

Tabel 2
Hasil pengukuran Kandungan Logam Berat Timbel(Pb) Di Terminal Malengkeri Kota Makassar

No.	Waktu pengukuran	Lokasi	Hasil pengujian
1	08.00 WITA (pagi hari)	Pintu Masuk	0,022 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
2	12.00 WITA (siang hari)	Bagian Tengah	0,009 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
3	16.00 WITA (sore hari)	Pintu Keluar	0,027 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Rata-rata			0,019 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

Keadaan Terminal Malengkeri Kota Makassar dengan satu kali pengukuran diperoleh rata-rata kandungan timbel (Pb) dalam udara ambien yaitu 0,019 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

ternyata telah memenuhi syarat sesuai Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan Nomor 69 Tahun 2010

Tentang Baku Mutu dan Kriteria kerusakan Lingkungan lampiran IIIA dengan pengujian satu jam pengukuran yaitu 2 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

Tabel 3
Hasil pengukuran Suhu, Kelembaban dan Kecepatan Angin Di Terminal Malengkeri Kota Makassar

No.	Waktu pengukuran	Hasil pengukuran		
		Suhu	Kelembaban	Kecepatan Angin
1	Pagi Hari	31,8°C	69,3%	1,51 m/s
2	Siang Hari	32,1°C	59,3%	1,21 m/s
3	Sore Hari	32,5°C	57,5%	1,15 m/s
Rata-rata		32,13°C	62,03%	1,29 m/s

Keadaan suhu, kelembaban dan kecepatan angin di Terminal Malengkeri Kota Makassar dengan rata-rata yaitu suhu 32,13°C, kelembaban 62,13% dan kecepatan angin 1,29 m/s.

PEMBAHASAN

1) Kendaraan Bermotor

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa total kendaraan per hari yang masuk (shift pagi-siang) ke Terminal Malengkeri Kota Makassar yaitu 373 unit, sedangkan yang masuk (shift sore-malam) yaitu 378 unit.

Semakin bertambahnya jumlah kendaraan bermotor telah menimbulkan peningkatan pencemaran udara yang semakin terasa di kota besar. Pembakaran bensin yang tidak sempurna dalam mesin kendaraan bermotor merupakan salah satu penyumbang terbesar polusi udara di kota. Polusi udara yang dikeluarkan bisa berupa karbon monoksida, nitrogen oksida, belerang oksida, partikel padatan seperti timbal. Senyawa-senyawa tersebut bisa dijumpai dalam bahan bakar kendaraan bermotor dan minyak pelumas mesin. Rancangan mesin pada kendaraan bermotor serta kualitas

bensin ikut menentukan jumlah pencemaran yang akan ditimbulkan (Hasan, 2012 dalam Budiarto 2015).

Banyaknya gas buang kendaraan bermotor disekitar Terminal Malengkeri Kota Makassar sangat berpengaruh

dengan pencemaran timbel (Pb) dalam udara ambien.

2) Kandungan Logam Berat Timbel (Pb)

Logam berat Timbel (Pb) merupakan salah satu zat pencemar yang terdapat di udara yang dihasilkan dari pembakaran yang kurang sempurna pada mesin kendaraan. Logam Timbel (Pb) di alam tidak dapat didegradasi atau dihancurkan dan disebut juga sebagai non essential trace element yang paling tinggi kadarnya, sehingga sangat berbahaya jika terakumulasi pada tubuh dalam jumlah yang banyak, antara lain adalah menghambat pertumbuhan IQ anak, menghambat metabolisme tubuh, menghambat mekanisme kerja enzim dalam pembentukan sel darah merah dan mengganggu fungsi kerja ginjal (Hendrasarie, 2007 dalam Dahlan 2013).

Berdasarkan tabel 2 hasil pencemaran logam berat timbel (Pb) di pintu masuk Terminal Malengkeri Kota Makassar yaitu 0,022 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, di bagian pertengahan Terminal Malengkeri Kota Makassar yaitu 0,009 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, dan di pintu keluar Malengkeri Kota Makassar yaitu 0,027 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dengan rata-rata 0,019 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ yang telah memenuhi syarat berdasarkan PerGub Sulawesi Selatan Nomor 69 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu dan Kriteria kerusakan Lingkungan.

Kandungan logam berat timbel (Pb) rata-rata di Terminal Malengkeri Kota Makassar yaitu 0,019 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, hal ini disebabkan Pemerintah pada tahun 2000an sudah menghimbau Pertamina untuk menghapus zat aditif TEL secara bertahap. Dan dalam upaya mendukung program Langit Biru Indonesia yang tertuang dalam UU No. 23/1997 diperbaharui UU No. 32/2009 serta Instruksi MenLH RI tahun 2000 yang berisi penghapusan bensin bertimbel secara bertahap di seluruh Indonesia, akhirnya Pertamina kelar menunaikan misinya. Secara resmi per-1 Juli 2006 penggunaan Timbel (TEL) sebagai Octane Booster atau zat aditif pengolah angka oktan terus ditekan hingga mencapai titik ideal aman timbel (Anonim, 2014).

Adapun hasil penelitian tertinggi menunjukkan pada pintu keluar Terminal Malengkeri Kota Makassar yaitu 0,027 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Hal ini dipengaruhi karena pada

area pintu keluar Terminal Malengkeri Kota Makassar dekat dengan Jalan Poros Gowa – Makassar yang dimana apabila adanya kemacetan di Jalan tersebut maka terjadi pembakaran tidak sempurna pada setiap kendaraan yang menggunakan bensin dan akan menghasilkan Timbel (Pb) yang akan tersebar merata serta tercampur dalam area Terminal Malengkeri Kota Makassar. Sedangkan pada sore hari aktifitas kendaraan bermotor di Terminal Malengkeri juga mengalami peningkatan yang dapat dilihat pada Tabel 1, hal ini juga mempengaruhi kandungan Timbel (Pb) dalam udara ambien di Terminal Malengkeri Kota Makassar yang sejalan dengan hasil penelitian yang tinggi.

3) Suhu, Kelembaban dan Kecepatan Angin

Pada tabel 3 hasil penelitian di tiga titik pengambilan sampel udara menunjukkan bahwa rata – rata suhu udara di Terminal Malengkeri Kota Makassar yaitu 31,8°C, kelembaban udara di Terminal Malengkeri Kota Makassar yaitu 62,03% dan kecepatan angin di Terminal Malengkeri Kota Makassar yaitu 1,29 m/s.

Adapun hasil penelitian menunjukkan suhu tertinggi (panas) 32,5°C dengan kecepatan angin yang lambat 1,15 m/s berada pada pengukuran sore hari yang mempengaruhi hasil penelitian pengukuran Timbel (Pb) tertinggi di pintu keluar Terminal Malengkeri Kota Makassar. Dimana jika udara dalam keadaan kelembaban tinggi (suhu rendah) maka partikel Pb dalam udara akan tereduksi atau mengendap sehingga kandungan logam berat Timbel (Pb) akan berkurang, sebaliknya jika udara dalam keadaan kelembaban rendah (suhu tinggi) maka partikel Timbel (Pb) akan melayang di udara sehingga partikel Timbel (Pb) tersebut akan mudah tertangkap oleh alat. Dengan kecepatan angin yang kencang / cepat dapat mempengaruhi penyebaran partikel Pb yang berada di udara. Konsentrasi partikel Pb akan berkurang jika kecepatan anginnya tinggi dan akan menyebarkan partikel-partikel tersebut ke wilayah yang lebih luas, begitupun sebaliknya.

Menurut Dahlan (2013) Tiupan angin dapat bekerja mengencerkan

pencemaran udara, sehingga dapat memperkecil bahaya dan kerugian akibat zat pencemar udara. Walaupun demikian, sifat tersebut dapat mengakibatkan semakin meluasnya daerah yang terkena pencemaran jika dibandingkan seandainya tidak ada tiupan angin (Owen, 1980 dalam Santosa, 2005).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengukuran pencemaran logam berat timbel (Pb) dalam udara ambien di Terminal Malengkeri Kota Makassar, maka dapat disimpulkan bahwa:

- Kandungan logam berat timbel (Pb) di pintu masuk Terminal Malengkeri Kota Makassar yaitu 0,022 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dan telah memenuhi syarat sesuai dengan Lampiran Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan Nomor 69 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu & Kriteria Kerusakan Lingkungan.
- Kandungan logam berat timbel (Pb) di pertengahan area Terminal Malengkeri Kota Makassar yaitu 0,009 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dan telah memenuhi syarat sesuai dengan Lampiran Peraturan Gubernur Sulawesi

Selatan Nomor 69 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu & Kriteria Kerusakan Lingkungan.

- Kandungan logam berat timbel (Pb) di pintu keluar Terminal Malengkeri Kota Makassar yaitu 0,027 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dan telah memenuhi syarat sesuai dengan Lampiran Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan Nomor 69 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu & Kriteria Kerusakan Lingkungan.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut:

- Kiranya pemerintah membuat peraturan tentang pola kendaraan bermotor di Terminal.
- Dimohon kepada pegawai Terminal Malengkeri, pengunjung maupun calon penumpang di Kawasan Terminal Malengkeri Kota Makassar agar menjaga lingkungan agar udaranya tetap bersih.
- Masih perlu adanya penghijauan dan penanaman pohon di Kawasan Terminal Malengkeri Kota Makassar, karena pohon dapat menyerap penyebaran timbel (Pb) di udara.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. *Upaya Penurunan Tingkat Pencemaran Timbal (Pb) di Perkotaan Menuju Green City*. (online) (<https://kesehatanlingkungankesmas.wordpress.com/2014/12/28/upaya-penurunan-tingkat-pencemaran-timbal-pb-di-perkotaan-menuju-green-city/>, diakses pada tanggal 22 Desember 2015)
- Budianto, Ardi. 2015. *Bahaya Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO) dan Timbel (Pb) Akibat Pembakaran Tidak Sempurna Kendaraan Bermotor Sebagai Polutan Udara*. (online) (Ardibudianto.web.unej.ac.id, diakses pada tanggal 22 Desember 2015)
- Budiman. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Departemen Hubungan. 2014. *Jumlah Kendaraan di Provinsi Sulawesi Selatan*. (online) (<http://dephub.go.id/berita/baca/benahi-transportasi-kota-makassar,-harus-ada-langkah-ekstrim/?cat=QmVyaXRhfHNlY3Rpb24tNjU>, diakses pada tanggal 22 Desember 2015)
- Dahlan, Rishar dkk. 2013. *Faktor yang Berhubungan dengan Kandungan Timbal (Pb) dalam Udara Ambien di Wilayah Sekolah Dasar di Kawasan Pesisir Kota Makassar*. (online) (JURNAL. Pdf, diakses pada tanggal 15 Desember 2015)
- Kementerian Perhubungan . 2010. *Data Prasana Terminal*. (online) (<http://gis.dephub.go.id/mapping/Prasarana/TerminalList.aspx>, diakses pada tanggal 22 Desember 2015)
- Sugiarti. 2009. *Gas Pencemar Udara dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan Manusia*. (online) (lpi57793.pdf, diakses pada tanggal 15 Desember 2015)