

Analysis Of Lead (Pb) Concentration In The Dustfall In Residential And Roadside Area (Sron dol Bumi Indah Residential And Jalan Setiabudi Semarang)

Dian Primasari*), Haryono S. Huboyo**), Dwi Siwi Handayani**)

Email : primasari_dian@yahoo.com

Abstract

The increase of development, population and energy consumption were some of the factors cause the increasing of air pollution. Dust (particulates) was one of the most dangerous pollutant in ambient air. Therefore, the aim of this research were to determine the amount of dustfall and lead concentration in the dustfall located in Sron dol Bumi Indah resident and Jalan Setiabudi Semarang from April 2014 to Juni 2014. The dustfall samples were collected each month using dustfall collector based on SNI 13-4703-1998 from four sampling points. The amount of dustfall were analyzed using gravimetric analysis method while the concentration of lead (Pb) were analyzed using an Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectroscopy (ICP-OES). Results showed that the average of dustfall ini Sron dol Bumi Indah residential area ($195,72 \pm 44,52$ gr/m²/month) and Jalan Setiabudi ($348,92 \pm 57,9$ gr/m²/month) has exceed the value of 10 tons/km²/month as recommended by Government as written in PP no. 41 tahun 1999. Meanwhile the average of lead concentration in was Sron dol Bumi Indah residential area was $4,76 \pm 0,61$ µg/L and lead concentration in Jalan Setiabudi was $6,04 \pm 2,22$ µg/L. From this analysis can also be suggested that variety of area such as residential area and roadside did not affected the amount of dustfall while variety of area affected the concentration of lead (Pb) in dustfall.

Keyword : Dustfall, Insoluble fractions, Soluble fractions, Lead (Pb) , Residential Area, Roadside Area

PENDAHULUAN

Peningkatan pembangunan fisik kota dan pusat-pusat industri yang disertai dengan melonjaknya jumlah penduduk, jumlah kendaraan serta produksi dan konsumsi energi meyebabkan peningkatan jumlah polutan udara dan kualitas udara mengalami penurunan. Salah satu pencemar yang paling banyak dan bahaya bagi lingkungan maupun makhluk hidup adalah partikulat. Partikulat mempunyai bermacam bentuk dan ukuran. Salah satunya debu jatuh.

Debu jatuh adalah salah satu partikel kasar yang ada di udara. dimana *debu jatuh* memiliki ukuran diameter sama atau lebih besar dari 10 µm. (*Sami et al, 2006*). *Debu jatuh* diartikan sebagai debu yang berasal dari udara sekeliling yang jatuh akibat pengaruh gravitasi maupun yang terikut oleh air hujan. Debu jatuh bisa mengakibatkan gangguan pernapasan dan iritasi pada manusia.

*) Mahasiswa

**) Dosen Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Diponegoro

Debu jatuh memiliki komponen kimia yang kompleks salah satunya adalah logam berat timbal. Timbal merupakan logam berat beracun yang bersifat akumulatif dalam tubuh sehingga menyebabkan keracunan hingga kematian. Selain itu timbal juga mencemari lingkungan karena bisa diserap oleh tanah dan air. Pencemaran timbal berasal dari sumber alami maupun limbah hasil aktivitas manusia. Logam timbal banyak digunakan dalam industri baterai, kabel, penyepuhan, pestisida, sebagai campuran dalam bahan bakar atau bahan campuran pembuatan pipa air (Wahyu Widowati *et al*, 2008)

Kota Semarang merupakan salah satu kota yang mengalami peningkatan pembangunan fisik kota dan jumlah penduduk. Hal ini akan mengakibatkan semakin tingginya jumlah pengguna kendaraan dan meningkatkan perkembangan industri. Salah satunya adalah kegiatan yang berada di kawasan Pemukiman Srandol dan Jalan Setiabudi. Oleh karena itu kawasan ini dipilih sebagai lokasi penelitian.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar debu jatuh dan konsentrasi timbal dalam debu jatuh di kawasan pemukiman Srandol Bumi Indah dan Jalan Setiabudi Semarang serta mengetahui pengaruh jenis area terhadap kadar debu jatuh dan konsentrasi timbal dalam debu jatuh di

Kawasan Pemukiman Srandol dan Jalan Setiabudi.

GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian yang diambil adalah Jalan Setiabudi Semarang dan Pemukiman Srandol Bumi Indah Semarang. Jalan Setiabudi Semarang adalah jalan nasional yang memiliki jalur transportasi yang padat, mulai dari motor, mobil, bis dan truk melewati jalan ini. Terletak pada titik koordinat 921'92"50" – 922'07"50" Lintang Utara dan 43'50"00"-43'60"00" Bujur Timur, Jalan Setiabudi termasuk dalam wilayah administrasi Kelurahan Srandol Kulon dan Kelurahan Sumurboto, yang keduanya berada di Kecamatan Banyumanik Kota Semarang.

Pemukiman Srandol merupakan pemukiman yang padat akan penduduk, dimana pada pemukiman ini jauh dari aktivitas jalan raya dan industri. Pemukiman ini memiliki luas sekitar 15 hektar. . Selain itu, perumahan ini memiliki tipe bangunan yang beragam, sehingga menunjukkan adanya heterogenitas masyarakat yang dilihat dari tingkatan sosial dan ekonomi yang beragam pula. Pemilihan pemukiman untuk penelitian ini adalah kawasan yang jauh dari jalan dan industri, sehingga akan terlihat dengan jelas perbedaan jenis area antara pemukiman dan jalan.

METODOLOGI PENELITIAN

Debu jatuh yang dikumpulkan terdiri dari hasil deposisi basah maupun kering menggunakan alat *debu jatuh collector* yang terdiri dari botol polyetilen dilengkapi dengan corong gelas. Alat ini dirancang sesuai SNI 13-4703-1998 tentang pengujian kadar debu jatuh di udara ambien. Untuk menghindari terbentuknya lumut maka sebanyak 0,5 mg copper sulfat ditambahkan kedalam tiap botol.

4 titik sampling yang dipilih meliputi 2 titik di kawasan pemukiman dan 2 titik di kawasan Jalan Setiabudi. Sampel ini akan diambil setiap satu bulan sekali selama dua bulan dari 19 April 2014 sampai 19 Juni 2014 dan dianalisis di laboratorium untuk mengetahui kadar *debu jatuh* dan konsentrasi timbal. Analisis kadar debu jatuh mengacu pada SNI 13-4703-1998 tentang pengujian kadar debu jatuh di udara ambien.

Penentuan kadar debu jatuh terbagi menjadi dua bagian yaitu fraksi tidak terlarut (*insoluble*) dan fraksi terlarut (*soluble*). Mengenai tata cara penentuan kadar debu jatuh ini semuanya mengacu pada SNI 13-4703-1998.

Penentuan kadar Timbal dalam *dustfall* bisa dilakukan dengan metode dekstruksi basah kemudian dianalisis menggunakan alat Inductively Coupled

Plasma – Atomic Emission Spectrometry. Metode dekstruksi basah yang digunakan mengacu pada SNI 06-6989.8-2004 tentang cara pengujian timbal (Pb) dalam air. Sampel yang akan diuji sebanyak 100 ml ditambahkan 5 ml asam nitrat (HNO_3). Kemudian sampel dipanaskan diatas pemanas listrik sampai hampir kering lalu ditambahkan 50 ml aquades dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml melalui kertas saring dan ditepatkan 100 ml dengan air suling. Setelah itu sampe diuji dengan ICP-OES.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Debu jatuh di kawasan Pemukiman dan Jalan

1. Pemukiman Spondol Bumi Indah

Dari tabel 1 terlihat bahwa kadar fraksi *insoluble* memiliki nilai yang lebih besar daripada fraksi *soluble* di semua titik sampling baik di periode pertama penelitian maupun di periode kedua penelitian. Jika diambil contoh pada titik A1 Rasio antara nilai *insoluble* dan *soluble* di titik ini sebesar 6.05. Bahkan di titik sampling A2 pada periode pertama penelitian menunjukkan rasio *insoluble* terhadap *soluble* yang paling tinggi yaitu 18.9. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar debu jatuh yang ada di kawasan pemukiman berupa zat tidak terlarut yang berasal dari debu jalan maupun emisi kendaraan dan material bangunan.

Tabel 1 Kadar Debu jatuh

Waktu	Area	Titik Sampling	Soluble (gr/m ² /bln)	Insoluble (gr/m ² /bln)	Total Debu jatuh (gr/m ² /bln)
periode ke-1	Permukiman	A1	21,02	127,07	148,09
		A2	4,78	90,29	95,06
	Jalan	B1	29,62	283,28	312,90
		B2	32,48	251,75	284,24
periode ke-2	Permukiman	A1	44,81	261,50	306,31
		A2	20,06	213,34	233,41
	Jalan	B1	171,88	294,94	466,82
		B2	163,85	167,87	331,72

Tabel 2 Rata Rata Kadar Debu jatuh

Waktu	Titik Sampling	Insoluble (gr/m ² /bln)	Soluble (gr/m ² /bln)	Rata Rata Total Debu jatuh (gr/m ² /bln)	Perbandingan dengan Baku Mutu
Periode Ke-1	Pemukiman	108,68 ± 26,01	12,90 ± 11,48	121,58 ± 37,49	Melebihi Baku Mutu Debu jatuh menurut PP no. 41 tahun 1999
	Jalan	186,78 ± 22,29	31,05 ± 2,03	298,57 ± 24,32	
Periode Ke-2	Pemukiman	267,52 ± 34,05	32,44 ± 17,50	269,86 ± 51,55	
	Jalan	237,42 ± 89,85	167,87 ± 5,67	399,27 ± 95,53	

Lebih jelasnya perbandingan nilai rata rata fraksi *Insoluble* terhadap rata rata fraksi *soluble* di pemukiman ditunjukkan oleh grafik 1.

Rasio Fraksi Insoluble terhadap debu jatuh di Pemukiman



Gambar 1 Perbandingan Fraksi Insoluble terhadap Total *Debu jatuh* di Pemukiman

Dari grafik 1 terlihat bahwa dalam rata-rata total debu jatuh di kawasan pemukiman terdapat fraksi *insoluble* sebesar 88 % sedangkan fraksi *soluble* hanya 12 %. Tingginya kandungan insoluble di pemukiman menunjukkan bahwa sebagian besar kandungan debu jatuh di pemukiman terdiri dari debu tanah yang berukuran lebih besar dari 10 μm dan termasuk fraksi tidak larut. Sebagian besar komponen dari fraksi insoluble ini berupa partikulat yang berasal dari debu jalan dan bisa mengandung logam-logam tertentu termasuk logam berat seperti timbal, besi (Fe), seng (Zn).

Tingginya fraksi insoluble dalam *debu jatuh* juga menunjukkan bahwa deposisi kering merupakan proses utama yang membawa partikel jatuh dari udara di daerah penelitian.

Jika ditinjau dari tiap titik sampling yang ada di pemukiman akan terlihat bahwa fraksi insoluble di titik A1 lebih besar daripada titik A2 baik di

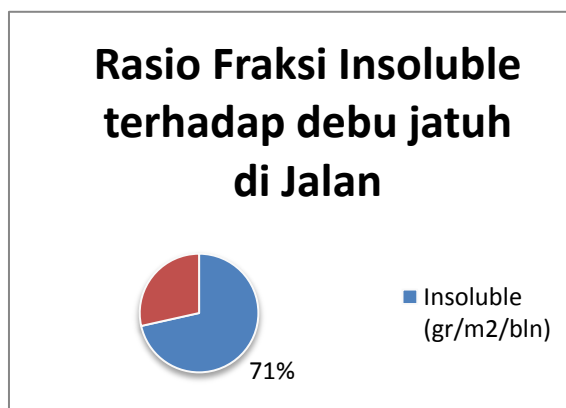
periode pertama maupun kedua. Hal ini disebabkan karena titik A1 terletak di ruas jalan yang dekat dengan pintu masuk pemukiman Srandol Bumi Indah sehingga sering dilewati kendaraan daripada titik sampling A2 yang terletak lebih jauh ke pemukiman.

Kadar debu jatuh di kawasan pemukiman juga mengalami peningkatan yang cukup besar dari periode pertama ke periode kedua penelitian. Faktor yang bisa menjadi penyebab peningkatan ini adalah kelembaban dan hari hujan yang terjadi selama waktu pengambilan sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar debu jatuh di kawasan pemukiman sebesar $121,58 \pm 37,49 \text{ gr/m}^2/\text{bln}$ pada periode pertama dan $298,567 \pm 24,32 \text{ gr/m}^2/\text{bln}$ pada periode kedua telah melebihi baku mutu yang tertera dalam PP nomor. 41 tahun 1999 tentang baku mutu udara ambien sebesar $10 \text{ ton/km}^2/\text{bln}$ ($10 \text{ gr/m}^2/\text{bln}$).

2. Jalan Setiabudi Semarang

Dari tabel 1 yang menunjukkan besarnya fraksi *insoluble*, *soluble* dan kadar debu jatuh total di Jalan Setiabudi bisa dilihat bahwa fraksi *insoluble* lebih besar dari fraksi *soluble* di semua titik sampling baik pada periode satu maupun dua. Jika kedua nilai ini dibandingkan maka didapat rasio 9.5. Perbedaan ini juga terjadi di titik sampling lain seperti misalnya B2 di periode pertama penelitian yang jika

dibandingkan fraksi *insoluble* terhadap *soluble* didapatkan rasio 5.8. Karena nilai fraksi *insoluble* ini lebih besar daripada *soluble* menunjukkan sebagian besar debu jatuh yang ada di kawasan pemukiman dan jalan berupa zat tidak terlarut. Berikut ini perbandingan nilai rata rata fraksi *Insoluble* terhadap fraksi *soluble* di Jalan Setiabudi ditunjukkan oleh diagram berikut



Gambar 1 Perbandingan Fraksi Insoluble terhadap Total *Debu jatuh* di Pemukiman

Grafik 1 menunjukkan pada kawasan jalan 71 % dari *total dustfall* merupakan fraksi *insoluble* sehingga bisa dikatakan bahwa sebagian besar *dustfall* yang ada di Jalan juga merupakan fraksi *Insoluble*. Meskipun demikian nilai ini masih lebih kecil dibandingkan dengan fraksi *insoluble* di pemukiman Srandol yang mencapai 88%. Mengenai kadar debu jatuh di Jalan Setiabudi yang ditunjukkan oleh tabel 4.6 pada periode pertama penelitian sebesar $298,57 \pm 20,27$ gr/m²/bln sedangkan pada periode kedua penelitian meningkat menjadi 399,27

$\pm 95,53$ gr/m²/bln. Terjadinya peningkatan kadar debu jatuh ini kemungkinan besar disebabkan oleh kelembapan udara pada periode kedua yang lebih kecil daripada periode pertama sehingga udara lebih kering. Jika dibandingkan dengan baku mutu debu jatuh di udara ambien menurut PP no. 41 Tahun 1999 maka kadar debu jatuh di Jalan Setiabudi baik pada periode pertama maupun periode kedua telah melebihi baku mutu yang hanya sebesar 10 gr/m²/bln

Konsentrasi Timbal dalam Debu jatuh di Pemukiman Srandol Bumi Indah dan Jalan Setiabudi

1. Pemukiman Srandol Bumi Indah

Tabel 4.7 menunjukkan hasil konsentrasi timbal di delapan (8) titik sampling. Jika ditinjau konsentrasi timbal dalam debu jatuh di tiap titik sampling maka titik A2 dipemukiman pada periode pertama memiliki konsentrasi paling tinggi sebesar 8,6 µg/L sedangkan titik A2 pada periode kedua menunjukkan konsentrasi timbal paling rendah sebesar 1,15 µg/L. Tabel 4.8 menunjukkan rata rata total timbal di pemukiman dan jalan pada periode satu penelitian dan periode dua penelitian. Pada periode pertama penelitian rata rata total timbal di pemukiman sebesar $8,05 \pm 0,78$ µg/L. Sedangkan di periode kedua penelitian rata rata total timbal di pemukiman mengalami penurunan menjadi $1,465 \pm 0,45$ µg/L.

Selain menganalisis konsentrasi timbal dalam *dustfall*, diteliti juga konsentrasi timbal dalam air hujan.

Selama penelitian, terdapat 4 sampel air hujan yang dikumpulkan baik di kawasan Pemukiman maupun Jalan Setiabudi Semarang. Dari grafik 4.11 terlihat bahwa timbal juga terdapat dalam air hujan. Hal ini membuktikan bahwa jatuhnya timbal dari udara ambien terjadi melalui deposisi basah maupun kering Di kawasan pemukiman Srandol Bumi Indah dimana konsentrasi timbal tertinggi terdapat pada sampel air hujan tanggal 14 Mei sebesar 12,2 µg/L dan air hujan pada tanggal 27 April sebesar 8 µg/L. Dari perbandingan tabel 4 dengan grafik 3 menunjukkan bahwa timbal lebih banyak terdapat dalam air hujan daripada dalam *dustfall*. Hal ini menandakan bahwa sebagian besar partikel timbal berukuran lebih kecil dari 10 µm sehingga hujan lebih efektif dalam mendeposisi timbal di udara ambien daripada melalui deposisi kering (*dustfall*)

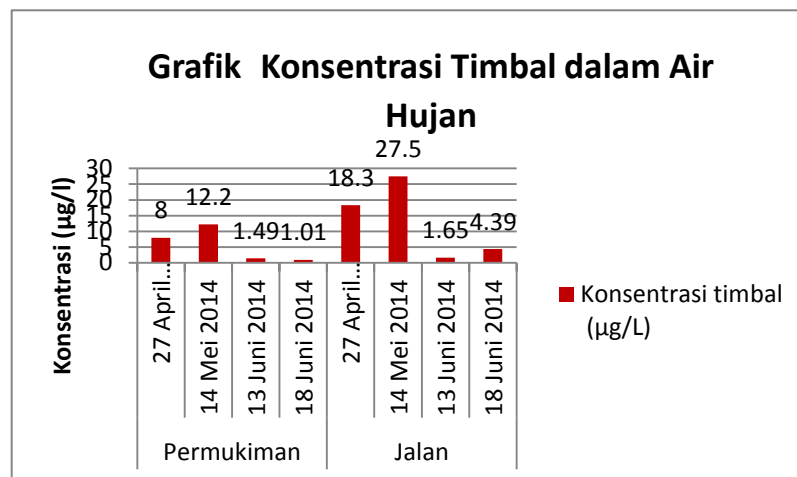
Tabel 3 Konsentrasi Timbal Dalam Debu Jatuh

Waktu	Area	Titik Sampling	Konsentrasi timbal (µg/L)	Kadar Dusfall (gr)	Konsentrasi timbal (%)
periode ke-1	Permukiman	A1	7,5	148,0892	0,08
		A2	8,6	95,0637	0,14
	Jalan	B1	6,5	312,8981	0,03
		B2	12,2	284,2357	0,06
Periode ke-2	Permukiman	A1	1,78	306,3057	0,01
		A2	1,15	233,4076	0,01
	Jalan	B1	2,42	466,8153	0,01
		B2	3,02	331,7197	0,02

*) Program Studi Teknik Lingkungan FT Undip
Jl. Prof Soedharto, SH Tembalang Semarang

Tabel 4 Rata Rata Total Timbal

Waktu	Titik Sampling	Rata Rata Total Timbal ($\mu\text{g/L}$)
Periode Ke-1	Pemukiman	$8,05 \pm 0,78$
	Jalan	$9,35 \pm 4,03$
Periode Ke-2	Pemukiman	$1,46 \pm 0,45$
	Jalan	$2,72 \pm 0,42$



Gambar 2 Grafik Konsentrasi Timbal dalam Air Hujan

2. Jalan Setiabudi Semarang

Tabel 3 menunjukkan besarnya konsentrasi timbal dalam debu jatuh di Jalan Setiabudi. Dari dua periode penelitian didapatkan hasil bahwa konsentrasi timbal tertinggi terdapat di titik B2 pada periode pertama penelitian sebesar $12,2 \mu\text{g/L}$.

Dari tabel 4 terlihat bahwa terdapat konsentrasi timbal yang cukup beragam dalam *dustfall*. Konsentrasi timbal yang tertinggi terdapat pada kawasan Jalan Setiabudi pada periode pertama sebesar $9,35 \pm 4,03 \mu\text{g/L}$ sedangkan di periode

kedua rata rata total timbal di jalan menjadi $2,72 \pm 0,42 \mu\text{g/L}$. Tingginya konsentrasi timbal ini disebabkan oleh tingginya jumlah kendaraan yang lewat di Jalan Setiabudi. Berdasarkan data yang diperoleh dari Kementerian Pekerjaan Umum DirJen Bina Marga Metropolitan Semarang sekitar 75640 kendaraan melintas di Jalan Setiabudi Semarang setiap harinya.

Selain dari debu jatuh ternyata timbal juga terdapat pada air hujan. Hal ini dibuktikan melalui grafik 3. Konsentrasi timbal dalam air hujan

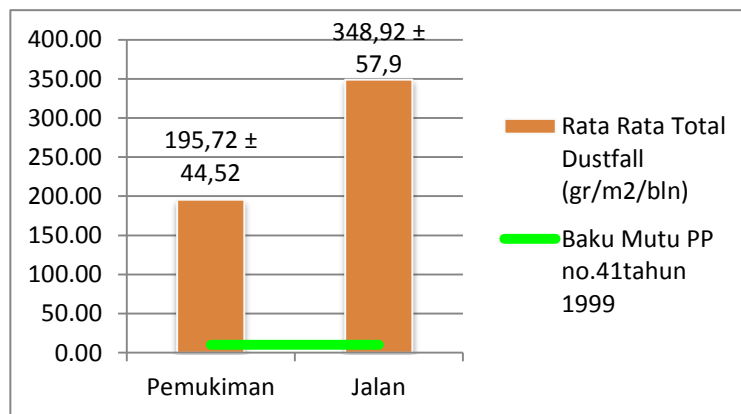
*) Program Studi Teknik Lingkungan FT Undip
Jl. Prof Soedharto, SH Tembalang Semarang

tertinggi terdapat pada sampel hujan tanggal 14 Mei di kawasan Jalan Setiabudi sebesar 27,5 µg/L kemudian pada sampel air hujan pada tanggal 27 April di Jalan Setiabudi sebesar 18,3 µg/L.

Penelitian yang dilakukan oleh Nana Kariada dan Tri Martuti (2013) membuktikan bahwa konsentrasi timbal di udara bisa di kurangi dengan menanam tanaman yang memiliki kemampuan menyerap timbal.

Melihat perbedaan jenis area terhadap kadar debu jatuh dan konsentrasi timbal dalam debu jatuh di Kawasan Pemukiman Sronдол dan Jalan Setiabudi

Untuk melihat perbedaan jenis area terhadap kadar debu jatuh dan konsentrasi timbal dalam debu jatuh di kawasan Pemukiman Sronдол dan Jalan Setiabudi disajikan data dalam bentuk grafik di bawah ini.



Gambar 4 Rata Rata Total Debu jatuh di Kawasan Pemukiman Sronдол Bumi Indah dan Jalan Setiabudi

Dari grafik diatas terlihat bahwa rata rata total debu jatuh di pemukiman sebesar 195,72 ± 44,52 gr/m²/bln jauh lebih kecil daripada rata rata total debu jatuh di Jalan sebesar 348,92 ± 57,9 gr/m²/bln.. Perbedaan kisaran kadar total debu jatuh yang cukup besar di dua lokasi penelitian ini menunjukkan bahwa jenis area memiliki hubungan terhadap kadar debu jatuh di lokasi penelitian.

Rata rata *total dustfall* menunjukkan bahwa kadar *dustfall* tertinggi terdapat di kawasan Jalan

Setiabudi. Hal ini diakibatkan karena kegiatan yang lebih padat terjadi di Jalan Setiabudi yang merupakan jalan nasional.yang cukup padat aktivitas lalu lintasnya. Menurut data yang diperoleh dari Dinas Bina Marga Semarang, rata rata terdapat 75640 kendaraan yang melintas di Jalan Setiabudi setiap harinya sedangkan di Pemukiman Sronдол hanya sekitar 8044 unit kendaraan setiap harinya seperti yang terlihat pada tabel dibawah ini.

*) Program Studi Teknik Lingkungan FT Undip
Jl. Prof Soedharto, SH Tembalang Semarang

Tabel 5 Perhitungan Jumlah Kendaraan

Hari	Jumlah Kendaraan (unit)	
	Jalan Setiabudi	Pemukiman SBI
Senin	76840	7532
Selasa	76251	7584
Sabtu	73128	8421
Minggu	72324	8640
Rata Rata	74636	8044
Rata rata jumlah kendaraan di Jalan Setiabudi menurut Bina Marga 75640 unit per hari.		

Hubungan yang signifikan antara jenis kawasan dan kadar debu yang dihasilkan ini juga dapat dibuktikan dari rata rata total debu jatuh . Rata rata total debu jatuh pada periode pertama di pemukiman sebesar $121,58 \pm 37,49$ gr/m²/bln sedangkan rata rata total debu jatuh di Jalan Setiabudi sebesar $298,57 \pm 24,32$ gr/m²/bln. Perbedaan kadar debu jatuh sampai 2,5 kali lipat ini menunjukkan besarnya pengaruh jenis area terhadap kadar debu jatuh. Hal yang sama juga terjadi pada periode kedua penelitian dengan ratio kadar debu jatuh jalan dan pemukiman sebesar 1,5.

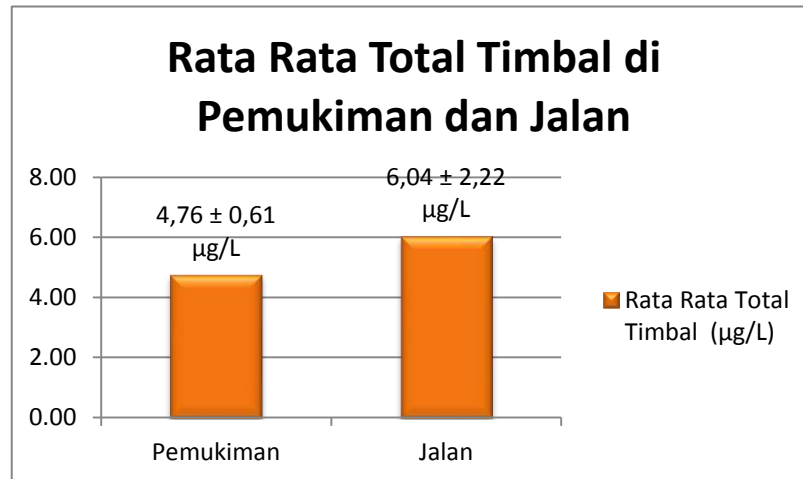
Rata rata total debu jatuh menunjukkan bahwa kadar debu jatuh tertinggi terdapat di kawasan Jalan Setiabudi. Hal ini diakibatkan karena kegiatan yang lebih padat terjadi di Jalan Setiabudi yang merupakan jalan nasional. Aktivitas yang banyak terjadi di kawasan jalan salah satunya adalah kendaraan bermotor yang cukup padat

tidak hanya oleh kendaraan pribadi tapi juga kendaraan besar seperti truk. Tingginya kadar debu jatuh di kawasan jalan juga disebabkan oleh debu jalan yang cukup tebal dan mudah untuk beterbangan akibat kecepatan kendaraan yang melintas cukup tinggi. Selain itu, didukung juga oleh faktor tata guna lahan disekitar jalan yang minim pepohonan sehingga kadar debu cukup tinggi.

Perbedaan kadar debu jatuh yang cukup besar ini diakibatkan oleh beberapa hal seperti kegiatan lalu lintas yang terjadi. Di kawasan Jalan Setiabudi yang merupakan jalan nasional lalu lintasnya cukup padat didominasi oleh kendaraan umum dan kendaraan berat seperti truk truk.

Untuk hubungan antara jenis area terhadap konsentrasi timbal dalam debu jatuh dapat dilihat melalui grafik 5. Grafik 5 dibawah ini menunjukkan perbedaan jenis area terhadap konsentrasi timbal di dua lokasi

penelitian yaitu kawasan pemukiman Sronдол Bumi Indah dan Jalan Setiabudi Semarang.



Gambar 5 Rata Rata Total Timbal di Kawasan Pemukiman Sronдол Bumi Indah dan Jalan Setiabudi

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa konsentrasi timbal dalam debu jatuh di kawasan pemukiman sebesar $4,76 \pm 0,61 \mu\text{g/L}$ dan dikawasan jalan sebesar $6,04 \pm 2,22 \mu\text{g/L}$. Artinya di kawasan pemukiman Sronдол Bumi Indah konsentrasi timbal dalam *debu jatuh* berada dalam kisaran $4,15 \mu\text{g/L} - 5,37 \mu\text{g/L}$ sedangkan di Jalan Setiabudi konsentrasi timbal berada dalam rentang $3,82 \mu\text{g/L} - 8,26 \mu\text{g/L}$. Perbedaan konsentrasi timbal yang tidak terlalu besar di antara dua kawasan penelitian ini mengindikasikan bahwa jenis area tidak terlalu berhubungan dengan konsentrasi timbal dalam debu jatuh.

Hal ini berbanding terbalik dengan kadar debu jatuh yang memiliki hubungan kuat dengan jenis area.

Tinggi rendahnya konsentrasi timbal hanya bergantung pada aktivitas di daerah tersebut dan faktor meteorologi.

Dari tabel 4 terlihat bahwa secara konsisten konsentrasi timbal di kawasan jalan lebih tinggi daripada konsentrasi timbal di Pemukiman Sronдол Bumi Indah baik pada periode pertama dan periode kedua. Salah satu penyebabnya karena jumlah kendaraan dan aktivitas yang berbeda di kawasan tersebut. Di Jalan Setiabudi didominasi oleh kendaraan seperti angkutan umum, truk besar dan bis. Sedangkan di kawasan Pemukiman hanya dilalui oleh kendaraan pribadi. Tingginya konsentrasi timbal dalam debu jatuh juga dipengaruhi oleh faktor meteorologi. Selain itu kawasan pemukiman memiliki lebih banyak pepohonan daripada kawasan jalan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Di pemukiman Srandol Bumi Indah rata rata total debu jatuh pada periode pertama penelitian sebesar $121,58 \pm 37,49 \text{ gr/m}^2/\text{bln}$ sedangkan pada periode kedua penelitian rata rata total debu jatuh meningkat menjadi $298,57 \pm 24,32 \text{ gr/m}^2/\text{bln}$. dan telah melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah dalam PP No. 41 tahun 1999 sebesar $10 \text{ gr/m}^2/\text{bln}$.

Di Jalan Setiabudi Semarang rata rata total debu jatuh pada periode pertama penelitian sebesar $269,86 \pm 51,55 \text{ gr/m}^2/\text{bln}$ sedangkan pada periode kedua penelitian menjadi $399,27 \pm 95,53 \text{ gr/m}^2/\text{bln}$. Kadar debu jatuh di kawasan jalan ini telah melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah dalam PP No. 41 tahun 1999 sebesar $10 \text{ gr/m}^2/\text{bln}$.

2. Konsentrasi timbal tertinggi terdapat di Jalan Setiabudi sebesar $9,35 \pm 4,03 \text{ } \mu\text{g/L}$ pada bulan pertama sedangkan di pemukiman sebesar $8,05 \pm 0,78 \text{ } \mu\text{g/L}$. Untuk bulan kedua terjadi penurunan konsentrasi timbal yang signifikan menjadi $2,72 \pm 0,42 \text{ } \mu\text{g/L}$ di Jalan dan $1,465 \pm 0,45 \text{ } \mu\text{g/L}$ di pemukiman.
3. Jenis area yang meliputi Pemukiman Srandol Bumi Indah

dan Jalan Setiabudi Semarang berpengaruh kuat terhadap kadar debu jatuh di kawasan tersebut. Tetapi jenis area tidak berpengaruh terhadap konsentrasi timbal dalam debu jatuh di kawasan Jalan dan Pemukiman.

SARAN

1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai penelitian ini. Dianjurkan memperbanyak titik sampling.
2. Pada penelitian lebih lanjut, pengukuran udara ambien perlu dilakukan dengan periode waktu yang lebih panjang
3. Perlu diadakannya penanaman/ penambahan pohon di sekitar jalan Setiabudi, diharapkan pohon yang ditanam adalah pohon yang dapat menyerap polutan timbal dan debu jatuh/debu. Akan lebih baik jika pemerintah membuat kebijakan penggunaan bahan bakar dengan kualitas lebih baik sehingga menghindari penggunaan timbal dalam bahan bakar

DAFTAR PUSTAKA

- Cunningham dan Saigo. 2003. *Environmental Science : A Global Concern*. 7th edition. Mc Graw Hill : United States
- Dobbins, Richard A. 1979. *The Atmosphere Motion and Air Pollution*. Jhon Wiley and Sons : USA

- Fardiaz, Srikandi., 1992. *Polusi Air dan Udara*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Malakootian M, Ghiasseddin M, Akabari H, Jafarzadeh NA, Fard H. *Urban Dust Fall Concentration and Its Properties in Kerman City, Iran*. Health Scope. 2013; (4): 195-201.
- M Fatma Omran M. Alhamr, Othman M, Wahid Abd Bahiyah Nurul, Halim Abdul Azhar, Latif Talib Mohd. *Composition of Dust Fall Around Semi-Urban Areas in Malaysia*. Aerosol and Quality Research, 2012; (12): 629-642
- Moaref, S Sekhavatjou, M.S and Hosseini Alhashemi, A. *Determination of Trace Elements Concentration in wet and dry Atmospheric Deposition and Surface soil in the Largest Industrial city, Southwest of Iran*. International Journal Environmental Research. 2014 8(2): 334-346
- Muhammad Sami, Amir Waseem and Sher Akbar. *Quantitative estimation of dust fall and smoke particles in Quetta Valley*. Journal of Zhejiang University Science B.2006; (7) : 542-547
- Nana Kariada Tri Martuti. *Peranan Tanaman Terhadap Pencemaran Udara Di Jalan Protokol Kota Semarang*. Biosantifika.2013.5 (1):36-42
- Naser M. Abdel Latif and Inas A.Saleh. *Heavy Metals Contamination in Roadside Dust along Major Roads and Correlation with Urbanization Activities in Cairo, Egypt*. Journal of American Science.2012;8(6)
- O.M Lai, S. Salmijah, B.S Ismail and A. Aminah. *The Impact of Traffic Causing Lead Exposure to Malaysian School Children*. Global Journal of Environmental Research.2007.1(2): 43-48
- R.K Chaturvedi, Shikha Prasad, Savita Rana, S.M Obaidulla, Vijay Pandey, Hema Singh. *Effect Of Dust Load On The Leaf Attributes Of The Tree Species Growing Along Roadside*. Springer Science.2012
- Saadullah Khan Laghari, Mudassir Asrar Zaidi, Gazala Shaheen and Ghous Bakish. *Chemical Composition Of Traffic Generated Dust And Its Impact On Human Health With Associated Problems In Quetta*. Sci,Tech and Dev. 2013. 32 (2):154-164
- S. Norela, MZ Nurfatihah, A. Maimon and B.S Ismail. *Wet Deposition in The Residential Area of the Nilai Industrial Park in Negeri Sembilan, Malaysia..* World Applied Sciences Journal. 2009. 7(2):170-179
- SNI 13-4703-1998: 1. *Penentuan Kadar Debu Di Udara Dengan Penangkap Debu Jatuh (Dustfall Collector)*.
- Soedomo, Moestikahadi.,1982. *Pencemaran Udara*. Institute Technology Bandung (ITB)
- Sugiyono, 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Alfabeta, cv: Bandung

Peraturan Pemerintah (PP) No.
41. 1999. *Pengendalian Pencemaran
Udara.*

Wahyu Widowati, Ir.M.Si, Dr
Atiana Sastiono, Ir.M.Sc, Dr. Raymond
Jusuf R, M.Si. 2008. *Efek Toksik Logam
: Pencegahan dan Penanggulangan
Pencemaran.* ANDI Press : Yogyakarta

Watanabe., 1998. *Air Pollution
Control Technology Manual.* Overseas
Environmental Cooperation Center:
Jepang

Yusriani Sapta Dwi dan Indri
Hapsari. *Kajian Efektivitas Daun Puring
(Codiaeum variegatum) Dan Lidah
Mertua (Santiaeviera tripasciata) Dalam
Menyerap Timbal Di Udara Ambien.*
Jurnal Ilmiah Satya Negara Indonesia.
2012. 5(2):1-7

