

KONSENTRASI TIMBEL (Pb) PADA DAUN DARI BEBERAPA JENIS POHON DI SEKITAR KAWASAN INDUSTRI KADU MANIS, TANGERANG

(Lead (Pb) Concentration on Leaves of Some Tree species Around Kadu Manis Industrial Region, Tangerang)

Muhamad Yusup Hidayat, Ridwan Fauzi*, dan Bambang Hindratmo

Pusat Penelitian dan Pengembangan Kualitas dan Laboratorium Lingkungan
Kompleks Puspiptek Gedung 210, Serpong, Tangerang Selatan, Banten, 15314, Indonesia

Article Info

Article History:

Received 03 September 2018; received in revised form 18 February 2019; accepted 18 February 2019.

Available online since 29 March 2019

Kata Kunci:

Konsentrasi timbel (Pb),
pencemaran udara,
mitigasi,
kawasan industri

Keywords:

Concentration of lead (Pb),
air pollution,
mitigation,
industrial region

ABSTRAK

Pencemaran udara masih menjadi masalah yang serius, khususnya di kota-kota besar di Indonesia. Salah satu logam berat yang menjadi sumber pencemar udara dan sangat berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan adalah timbel (Pb). Bentuk mitigasi yang dapat dilakukan untuk penanganan pencemaran udara timbel yaitu melalui penanaman pohon sehingga penting mengetahui rekomendasi jenis yang sesuai dan berpotensi untuk dijadikan sebagai tanaman yang mampu menyerap timbel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi timbel pada daun berdasarkan jarak dari sumber pencemar di sekitar Kawasan Industri Kadu Manis, Tangerang. Pengukuran timbel dalam daun dilakukan dengan menggunakan metode 3030-H-APHA (*American Public Health Association*) modifikasi tahun 2012 dan Instruksi Kerja (IK) logam 01 tahun 2014. Dari hasil analisis yang dilakukan terdapat 5 (lima) jenis yang direkomendasikan untuk dijadikan sebagai tanaman penyerap timbel, yaitu pinus (*Pinus merkusii*), beringin (*Ficus benjamina*), kemuning (*Murraya paniculata*), flamboyan (*Delonix regia*), dan bintaro (*Cerbera manghas*). Besarnya konsentrasi timbel yang ditemukan pada daun dari jenis-jenis pohon tersebut adalah pinus sebesar 770,8 ppm; beringin sebesar 440,6 ppm; kemuning sebesar 229,0 ppm; flamboyan sebesar 168,1 ppm; dan bintaro sebesar 152,1 ppm. Penanaman jenis pohon yang memiliki kemampuan menyerap timbel tinggi tersebut merupakan salah satu bentuk mitigasi pencemaran logam berat timbel di udara, khususnya di daerah industri.

ABSTRACT

Air pollution is still a serious problem, especially in big cities in Indonesia. One of the heavy metals that is the source of air pollutant and is very harmful to health and the environment is lead (Pb). Mitigation form that can be done for handling lead air pollution is through tree planting. Therefore, it is important to study the appropriate plant species to be recommended for absorbing lead in the air. This study aims to determine the concentration of lead on the leaves of trees around the Kadu Manis Industrial Region, Tangerang. Measurements of lead concentration were carried out using the 3030-H-APHA (*American Public Health Association*) modification method in 2012 and Working Instructions (IK) metal 01 of 2014. Based on the analysis, there are 5 (five) species which are recommended to be used as the lead absorber: Pinus (*Pinus merkusii*), Beringin (*Ficus benjamina*), Kemuning (*Murraya paniculata*), Flamboyan (*Delonix regia*), and Bintaro (*Cerbera manghas*). The lead concentration found on the leaves of these tree species was 770.8 ppm, 440.6 ppm, 229.0 ppm, 168.1 ppm, and 152.1 ppm for pine, beringin, kemuning, flamboyan, and bintaro, respectively. Planting tree species that has the ability to adsorb high lead is one form of mitigation of heavy metal pollution of lead in the air, especially in the industrial region.

* Corresponding author. Tel: +62 217563114; Fax: +62 217563115
E-mail address: ridwan_fkt@yahoo.com (R. Fauzi)

I. PENDAHULUAN

Di kota-kota besar di Indonesia seperti Jakarta, Medan, dan Surabaya, pencemaran udara masih menjadi permasalahan serius yang perlu segera diselesaikan. Kondisi ini diakibatkan oleh aktivitas ekonomi yang tinggi di wilayah perkotaan dibandingkan dengan wilayah-wilayah pedesaan (Samsuudin, 2009). Sektor usaha yang menjadi motor pertumbuhan ekonomi, khususnya di *urban area* telah menghasilkan pencemaran udara yang berdampak pada lingkungan sekitar dan kesehatan manusia (Gulia *et al.*, 2015). Pencemaran udara tersebut merupakan dampak negatif dari pertumbuhan ekonomi yang membahayakan bagi kesehatan dan lingkungan. Dampak negatif pencemaran udara dapat menimbulkan berbagai macam penyakit seperti gangguan fungsi pernafasan, hipertensi, disfungsi ginjal, kanker, penurunan intelektual bagi anak-anak, jantung koroner, hingga kematian dini (Safrudin *et al.*, 2011).

Sumber pencemar yang masuk dalam senyawa berbahaya diantaranya karbon monoksida (CO), berbagai senyawa hidrokarbon, berbagai oksida dari nitrogen (NO_x), oksida dari sulfur (SO_x), dan partikulat debu termasuk logam berat timbel (Pb). Logam berat timbel saat ini masih menjadi salah satu sumber pencemar kualitas udara yang perlu ditangani. Masih banyak sumber lain yang berpotensi sebagai sumber pencemar timbel dan berkontribusi besar terhadap pencemaran udara, walaupun kebijakan bahan bakar bertimbel sudah lama dihapuskan. Sebagai contoh, pupuk fosfat mengandung timbel antara 7-225 ppm (Arisusanti & Purwani, 2013). Pengecatan kapal, pembuangan limbah kapal, bongkar muat kapal dan ditambah pemasukan limbah domestik merupakan sumber pencemar logam berat di perairan (Sugiyono *et al.*, 2016). Industri kertas menghasilkan hasil samping berupa limbah yang mengandung timbel (Haryati *et al.*, 2012).

Salah satu bentuk adaptasi terhadap pencemaran udara akibat logam timbel adalah melalui penanaman pohon. Beberapa jenis pohon yang mampu menyerap timbel diantaranya pohon tanjung, mahoni, dan angkana (Hendrasarie, 2007; Inayah *et al.*, 2010; Yudha *et al.*, 2013). Penelitian yang ada selama ini masih menilai sumber pencemaran logam berat dari kendaraan bermotor. Meskipun bensin untuk kendaraan bermotor telah dihentikan penggunaannya di Indonesia secara keseluruhan sejak tahun 2006 (Alifandi, 2010), namun demikian masih ditemukan adanya kadar timbel yang tinggi di udara ambien seperti di beberapa titik di daerah Kabupaten Tangerang yang kadarnya bisa mencapai 3,66 µg/m³ (Rita & Hamonangan, 2013). Dengan demikian, penelitian untuk

mengidentifikasi sumber timbel berdasarkan kadar timbel di daun dari beberapa pohon yang ditemukan dalam jarak telah ditentukan perlu dilakukan. Selain itu, penelitian yang membahas konsentrasi timbel pada daun berdasarkan sumber pencemar selain kendaraan bermotor seperti industri peleburan aki bekas atau industri sejenisnya belum banyak yang dilakukan. Di sisi lain, identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi konsentrasi timbel dalam daun di sekitar pabrik peleburan aki bekas juga belum banyak dikaji secara mendalam. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Hermawan *et al.* (2011) menyatakan bahwa penyerapan timbel dalam daun pada pohon yang berjarak kurang dari 10 meter dari jalan raya lebih tinggi daripada pohon yang berada pada jarak 10-20 meter.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi timbel pada daun dan faktor-faktor yang mempengaruhi dari beberapa jenis pohon yang berada di sekitar kawasan industri. Dengan diketahuinya konsentrasi timbel pada daun dan faktor-faktor yang mempengaruhi dari berbagai jenis pohon tersebut, diharapkan dapat menjadi bahan rekomendasi jenis yang berpotensi besar dalam menyerap timbel dari udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfir (udara ambien) sebagai buffer alami. Dengan demikian, penelitian ini mampu menghasilkan rekomendasi jenis pohon yang bisa digunakan dalam tindakan mitigasi dampak pencemaran timbel di udara, khususnya di sekitar lokasi peleburan timbel/aki bekas.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Metode kuantitatif digunakan dalam menghitung konsentrasi timbel di daun. Pengukuran timbel dalam daun dilakukan dengan menggunakan metode 3030-H-APHA (*American Public Health Association*) modifikasi tahun 2012 dan Instruksi Kerja (IK) logam 01 tahun 2014. Analisis spasial peta sebaran pohon dilakukan dengan metode *create feature class* menggunakan software ArcGis 10.1. Sedangkan analisis statistik yang digunakan adalah analisis regresi linier berganda (*multiple linear regression analysis*). Metode deskriptif digunakan untuk mengkaji dampak pencemaran timbel bagi kesehatan dan potensi kerugian ekonomi dengan pendekatan studi literatur.

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret s.d. Oktober 2017 di sekitar pabrik pengolahan aki bekas yang berada di Kawasan Industri Kadu Manis, Desa Kadu, Kecamatan Curug yang meliputi wilayah Kabupaten Tangerang, Kota Tangerang, dan Kota Tangerang Selatan.

Pengambilan sampel dilakukan di beberapa titik dengan metode pengambilan sampel secara *purposive* menyesuaikan dengan sebaran pohon di lapangan. Sampel yang diambil mempertimbangkan lokasi jenis pohon di lapangan yang menjadi lokus penelitian. Pengambilan sampel pohon dilakukan pada 2 (dua) tempat berbeda secara random dengan batasan jarak dari sumber pencemar.

Pembagian jarak pengambilan pohon sampel yaitu jarak 0-7,5 km, serta 7,6-15 km. Jarak pengambilan sampel ini diarahkan pada lokasi yang didalamnya terdapat 10 jenis pohon yang akan diukur kadar timbelnya. Masing-masing diambil sampel sebanyak 10 jenis pohon. Pengambilan daun di pohon dibagi dalam 3 bagian tajuk yaitu bagian atas tajuk, bagian tengah tajuk, serta bagian bawah tajuk. Posisi daun yang diambil berdasarkan arah mata angin (utara, selatan, barat, dan timur). Jumlah daun yang diambil setiap arah mata angin sebanyak 5-10 helai daun setara dengan 2 gram berat kering daun yang diambil untuk diujikan di laboratorium. Pengujian konsentrasi timbel pada daun dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian dan Pengembangan Kualitas dan Laboratorium Lingkungan (P3KLL) di Serpong yang telah terakreditasi dari Komite Akreditasi Nasional (KAN), dengan nomor akreditasi LP-083-IDN tanggal 9 November 2015.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel daun yang diambil secara acak dari jenis pohon sampel di lapangan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) yang digunakan untuk mengetahui konsentrasi timbel yang dapat dijerap oleh daun tanaman. *Global Positioning System* (GPS) untuk mengetahui koordinat lokasi pohon. Hagameter untuk mengetahui tinggi pohon. Alat tulis untuk mencatat data lapangan. Perangkat lunak ArcGis 10.1 untuk memetakan koordinat lokasi sampel pohon yang diambil dan *Software* SPSS 16 untuk pengolahan statistik.

C. Analisis Data

Konsentrasi logam timbel dalam daun dihitung berdasarkan SNI 06-6989-45-2005 sebagai berikut:

$$Cx = \frac{C \times V \times fp}{B} \quad (1)$$

Cx : Konsentrasi logam timbel dalam daun (ppm);
C : Konsentrasi logam timbel yang diperoleh dari dari kurva kalibrasi ($\mu\text{g/ml}$);
V : Konsentrasi volume akhir (ml)

Fp : Faktor pengenceran (bila tidak ada pengenceran, maka fp =1)
B : Berat kering contoh uji (g)

Analisis regresi dilakukan untuk mengetahui pengaruh beberapa variabel yang diukur dalam penelitian ini terhadap konsentrasi timbel yang ditemukan di dalam daun. Variabel-variabel tersebut adalah jarak sampel dengan sumber pencemar dan indeks luasan daun (*leaf area index*). Secara sederhana keterkaitan beberapa variabel tersebut dapat dituliskan dalam fungsi sebagai berikut:

$$\text{Konsentrasi}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Jarak}_i + \beta_2 \text{Indeks}_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

Keterangan:

Konsentrasi_i adalah konsentrasi sampel i (ppm),
Jarak_i adalah jarak lokasi sampel i dengan sumber pencemar (km),
Indeks_i adalah indeks luas daun sampel i,
 β_0 adalah nilai konstanta dari model,
 β_1 dan β_2 adalah koefisien regresi dari masing-masing variabel,
 ε_i adalah *error term* dari model.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Konsentrasi Timbel dalam Daun

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, konsentrasi timbel dalam daun di Kabupaten Tangerang, Kota Tangerang dan Tangerang Selatan berdasarkan jarak dapat dilihat pada Tabel 1.

Kemampuan pohon untuk dapat menyerap logam timbel berbeda-beda, hal ini tidak terlepas dari morfologi, fisiologi, dan adaptasi tanaman tersebut dengan lingkungan tempat tumbuhnya. Tanaman yang memiliki morfologi daun memanjang dengan ujung agak meruncing dan warna daun yang hijau muda segar mampu menyerap timbel lebih efektif dibandingkan dengan tanaman yang memiliki morfologi daun oval dengan warna daun hijau segar (Santoso *et al.*, 2012). Tanaman yang memiliki laju pertumbuhan yang tinggi, ditandai dengan pertambahan tangkai dan daun baru memiliki kemampuan menyerap timbel lebih tinggi (Caroline & Moa, 2015). Tanaman yang memiliki permukaan licin dan lurus akan cenderung memiliki kemampuan menyerap timbel yang lebih sedikit, sebab debu partikel yang menempel akan lebih mudah tertiuangin (Dewi, 2012).

Kemampuan daun pada pohon untuk menyerap timbel pada jarak kurang dari 10 km memiliki nilai kemampuan untuk menyerap timbel yang cukup tinggi, konsentrasinya di atas 100 ppm (6 jenis pohon), sedangkan sisanya (4 jenis pohon) memiliki nilai kemampuan untuk menyerap timbel di bawah 25,8 ppm (Tabel 1).

Tabel 1. Konsentrasi timbel dalam daun pohon di sekitar Kawasan Industri Kadu Manis
Table 1. Lead Concentration in leaves of trees around Kadu Manis Industrial Region

No (Number)	Jenis (Type)	ILD (Leaf area index)	Konsentrasi timbel (Lead concentration (ppm))	Tinggi pohon (Tree height) (m)	Diameter (Diameter) (cm)	Jarak dengan pabrik (Distance to the factory) (km)
1	Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)	3	700,8	13	31,85	1,4
2	Beringin (<i>Ficus benjamina</i>)	3	440,6	3,6	11,78	0,3
3	Kemuning (<i>Murraya paniculata</i>)	4,5	229	3,6	4,78	5,8
4	Flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	2,5	168,1	9	36,94	0,9
5	Bintaro (<i>Cerbera manghas</i>)	4	152,1	16	20,7	0,29
6	Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i>)	4	124,23	12	13,06	2,8
7	Podocarpus (<i>Podocarpus indicus</i>)	3	25,8	3,5	6	6,9
8	Mahoni Uganda (<i>Khaya anthotheca</i>)	3	22,7	8	13,38	2,89
9	Tevetia (<i>Thevetia nerifolia</i>)	4,5	21,5	1	0,5	5,6
10	Kepel (<i>Stelechocarpus burahol</i>)	4	8,3	1,5	1,59	7,2
11	Tevetia 2 (<i>Thevetia nerifolia</i>)	4,5	23,1	7	14,33	13,8
12	Podocarpus 2 (<i>Podocarpus indicus</i>)	3	22,5	5	4,78	12,7
13	Pinus 2 (<i>Pinus merkusii</i>)	3	13,8	16	31,85	13,7
14	Kepel 2 (<i>Stelechocarpus burahol</i>)	4	6,1	6,5	4,78	13,2
15	Beringin 2 (<i>Ficus benjamina</i>)	3	3,9	7	6,37	12,76
16	Flamboyan 2 (<i>Delonix regia</i>)	2,5	3,9	30	31,85	13,15
17	Kemuning 2 (<i>Murraya paniculata</i>)	4,5	3,66	6	3,19	12,8
18	Lamtoro 2 (<i>Leucaena leucocephala</i>)	4	3,5	6	1,91	13,76
19	Bintaro 2 (<i>Cerbera manghas</i>)	4	2,3	6	12,74	12,75
20	Mahoni Uganda 2 (<i>Khaya anthotheca</i>)	3	0,1	8	6,37	13,2

Nilai ini dikategorikan tinggi, sebab menurut Siregar (2005), rata-rata konsentrasi timbel dalam tanaman normal berkisar antara 0,5-3 ppm. Pendapat senada disampaikan Istiaroh *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa kandungan timbel dalam daun tanaman peneduh berkisar antara 0,01-0,05 ppm. Gangguan akibat logam berat timbel pada daun dapat terjadi pada jaringan epidermis, spons dan palisade, yang ditandai dengan terjadinya nekrosis dan klorosis (Arisusanti & Purwani, 2013).

Tanaman pinus (*Pinus merkusii*) yang memiliki tipe daun jarum (*conifer*), memiliki kemampuan untuk menyerap timbel lebih banyak (Tabel 1). Hal ini sejalan dengan pendapat Inayah *et al.* (2010) bahwa jenis tanaman yang memiliki

daun berbentuk jarum akan memiliki kemampuan dalam menyerap timbel yang lebih efektif dibandingkan dengan tanaman berdaun lebar. Sedangkan tanaman kemuning (*Murraya paniculata*), flamboyan (*Delonix regia*), dan lamtoro (*Leucaena leucocephala*) memiliki kemampuan untuk menyerap timbel yang lebih rendah dibandingkan dengan pinus (*Pinus merkusii*) dan beringin (*Ficus benjamina*) dikarenakan ketiga tanaman tersebut memiliki luas daun yang lebih kecil. Hal ini sesuai dengan pendapat Yudha *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa jerapan konsentrasi timbel pada daun berkorelasi positif dengan pertambahan luas daun. Luas daun ini berkaitan dengan fotosintesis yang dilakukan. Laju fotosintesis akan menurun

pada tanaman yang memiliki luas daun yang lebih kecil (Ai, 2011).

Berdasarkan data pada Tabel 1, jenis-jenis yang direkomendasikan sebagai tanaman penjerap timbel adalah pinus (*Pinus merkusii*), beringin (*Ficus benjamina*), kemuning (*Murraya paniculata*), flamboyan (*Delonix regia*), dan bintaro (*Cerbera manghas*). Hal ini berdasarkan nilai jerapan timbel yang tertinggi dan bersifat akumulator. Menurut Hendrasarie (2007), tumbuhan dapat bersifat akumulator apabila unsur yang masuk dalam tumbuhan tidak menimbulkan dampak racun, meskipun dalam jumlah dan konsentrasi yang tidak wajar. Selain bersifat akumulator, jenis-jenis tersebut juga memenuhi kriteria sebagai tanaman peneduh jalan, salah satu kriterianya adalah memiliki buah yang kecil dan tidak bisa dimakan langsung oleh manusia (Departemen Pekerjaan Umum, 2008). Tanaman lamtoro (*Leucaena leucocephala*) walaupun memiliki kemampuan jerapan timbel yang tinggi (124,23 ppm), namun tidak direkomendasikan untuk ditanam, karena memiliki buah/polong yang sering dikonsumsi oleh manusia.

B. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Konsentrasi Timbel pada Tanaman

Estimasi analisis regresi dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi konsentrasi timbel di daun pada pohon-pohon yang berada di sekitar Kawasan Industri Kadu Manis. Hasil estimasi dengan menggunakan analisis regresi tersaji dalam Tabel 2.

Model regresi yang dibuat dapat digunakan untuk memprediksi nilai konsentrasi timbel yang ada di daun (Tabel 2). Hal ini bisa dilihat dari nilai signifikansi model yaitu 0,008 (signifikansi model $< \alpha$ ($\alpha = 1\%$)). Selain itu, dari model regresi tersebut dapat dijelaskan bahwa 43,5%

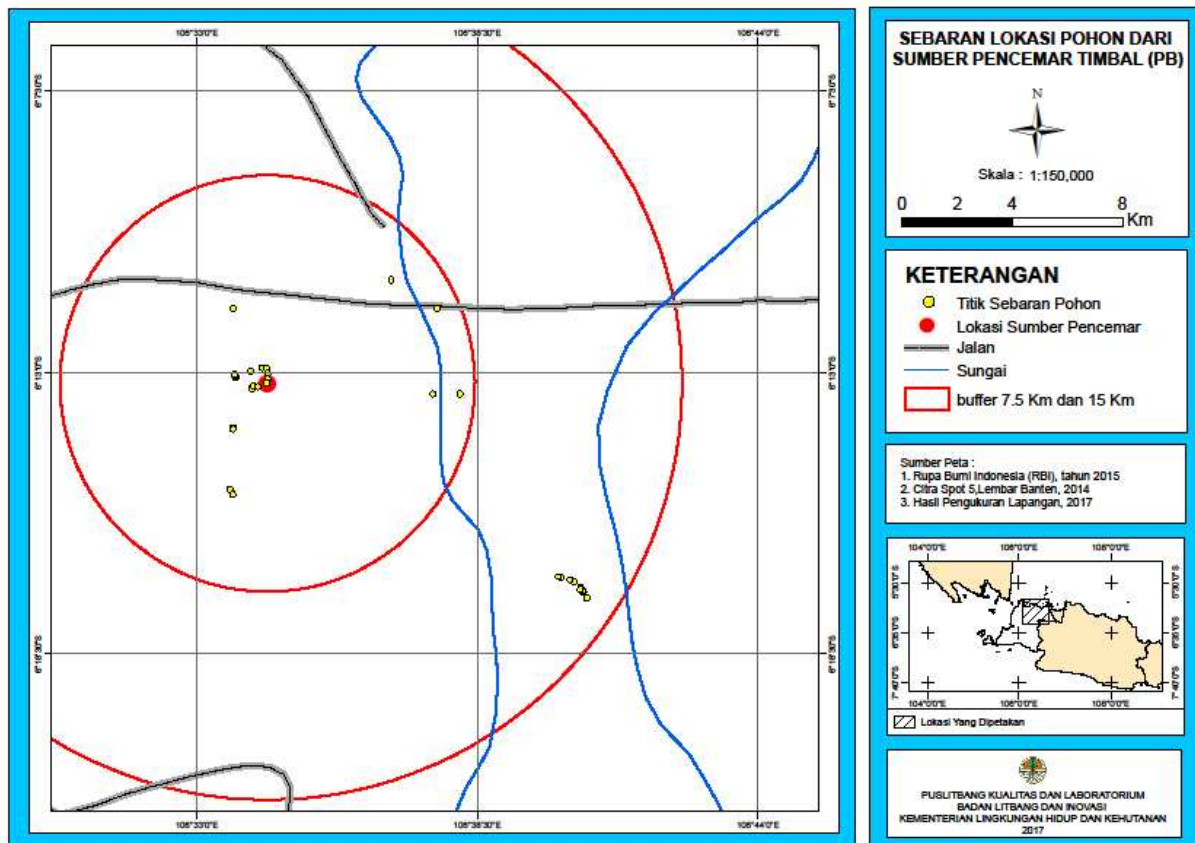
variabilitas konsentrasi timbel di daun dapat dijelaskan oleh variabel *leaf area index* dan jarak. Sedangkan sisanya yaitu sebesar 56,5% konsentrasi timbel di daun dipengaruhi oleh variabel-variabel lain diluar variabel tersebut. Hasil analisis tersebut juga menunjukkan bahwa dalam model regresi tersebut tidak ditemukan adanya gejala multikolinearitas. Hal ini bisa dilihat pada nilai *Tolerance* keseluruhan variabel lebih dari 0,1 dan nilai *Vif* untuk seluruh variabel tidak lebih dari 10. Suatu model regresi terbebas dari gejala multikolinearitas apabila nilai *Tolerance* $> 0,1$ dan *Vif* < 10 (Gujarati & Porter, 2004; Yan & Su, 2013).

Gambar 1 menunjukkan lokasi pengambilan sampel daun yang didasarkan pada jarak sumber pencemar (kawasan industri) dengan lokasi pengambilan sampel. Konsentrasi timbel dalam daun berdasarkan analisis yang dilakukan seperti pada Tabel 2 dipengaruhi hanya variabel jarak sumber pencemar dengan lokasi pohon yang diambil daunnya. Beberapa penelitian terkait pencemaran udara oleh logam berat sangat erat kaitannya antara jarak sumber pencemar dengan objek terdampak. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Chrastný et al. (2012) bahwa konsentrasi logam berat pada lokasi terdampak sangat dipengaruhi oleh jarak, semakin dekat dengan sumber pencemar maka akan semakin tinggi konsentrasi logam berat yang terakumulasi. Penelitian tersebut dilakukan pada 3 (tiga) jenis logam berat yaitu timbel (Pb), Cadmium (Cd), dan Zink (Zn). Pada penelitian sebelumnya juga ditemukan jarak sumber pencemar dengan lokasi terdampak memberi akibat berupa lama waktu peluruhan dari logam berat yang terbawa dalam media udara. Penelitian ini menyimpulkan semakin lama pencemar atau polutan berada di udara maka akan semakin rendah konsentrasinya karena adanya faktor peluruhan tersebut (Bermudez et al., 2010).

Tabel 2. Hasil analisis regresi konsentrasi timbel dalam daun
Table 2. Result of regression analysis of lead concentration in leaves

Variabel (Variable)	Koefisien (Coefficient)	Standar error (Error standard)	Sig (Significant)	Uji multikolinearitas (Collinearity statistic)	
				Tolerance	Vif
Leaf Area Index (<i>Leaf Index Area</i>)	-28,896	46,723	0,544	0,985	1,015
Jarak (<i>Distance</i>)	-21,285	6,154	0,003*	0,985	1,015
Konstanta (<i>Constants</i>)	377,612	170,471	0,041	-	-
Jumlah sampel (<i>Number of sample</i>)	20				
Signifikansi model (<i>Model significant</i>)	0,008*				
R-Squared (<i>R-Squared</i>)	0,435				

Keterangan: *) signifikan pada $\alpha = 1\%$
Remarks: *) significant at $\alpha = 1\%$



Gambar 1. Sebaran lokasi Pohon dari sumber Pencemar timbel
Figure 1. Distribution of trees location from source of lead contaminants

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Beberapa jenis pohon yang mampu menyerap timbel dalam daun dengan konsentrasi tinggi diantaranya adalah pinus (770,8 ppm), beringin (440,6 ppm), kemuning (229,0 ppm), flamboyan (168,1 ppm), dan bintaro (152,1 ppm). Jenis pohon tersebut merupakan jenis pohon yang ditemui di sekitar Kawasan Industri Kadu Manis, Kecamatan Curug, Kabupaten Tangerang. Kemampuan tanaman dalam menyerap timbel dapat dipengaruhi oleh luas daun dan tipe daun.

B. Saran

Meskipun kebijakan penghentian penggunaan bensin bertimbel telah diberlakukan di Indonesia, akan tetapi masih ditemukan adanya konsentrasi timbel yang tinggi pada daun di sekitar kawasan industri. Perkembangan industri yang tinggi perlu diikuti dengan gerakan mitigasi dampak pencemarannya, khususnya di udara. Tindakan mitigasi bisa dengan melakukan penanaman secara masif jenis-jenis pohon potensial dalam menyerap polutan timbel. Selain tindakan mitigasi, pengurangan risiko

pencemaran timbel dapat dilakukan dengan menghentikan aktivitas-aktivitas yang dapat menjadi sumber pencemar timbel, memindahkan masyarakat terdampak, dan penyadartahuan seluruh lapisan masyarakat terdampak akan bahaya pencemaran timbel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh tim Penelitian Mitigasi Dampak Pencemaran Udara Dalam Darah Tahun 2017, tim Laboratorium P3KLL yang telah membantu dalam analisis sampel penelitian, Manajemen Puslitbang Kualitas dan Laboratorium Lingkungan atas dukungan dana, Pemerintah Desa Kadu, Kecamatan Curug, Kabupaten Tangerang yang membantu dalam pengambilan sampel di lapangan, dan juga kepada para pihak yang ikut mendukung dalam penulisan dan penyusunan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ai, N. S. (2011). Biomassa dan kandungan klorofil total daun jahe (*Zingiber officinale* L.) yang mengalami cekaman kekeringan. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(1), 1-5.

- Alifandi, A. (2010). Menghapus bensin bertimbal di Indonesia - BBC Indonesia. Retrieved January 19, 2018, from http://www.bbc.com/indonesia/laporan_khusus/2010/03/100325_bensintimbal
- Arisusanti, R. J., & Purwani, K. I. (2013). Pengaruh mikoriza *Glomus fasciculatum* terhadap akumulasi logam timbal (Pb) pada tanaman *Dahlia pinnata*. *Sains Dan Seni Poits*, 2(2), 69–73.
- Bermudez, G. M. A., Moreno, M., Invernizzi, R., Plá, R., & Pignata, M. L. (2010). Heavy metal pollution in topsoils near a cement plant: The role of organic matter and distance to the source to predict total and HCl-extracted heavy metal concentrations. *Journal of Chemosphere*, 78(4), 375–381. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2009.11.012>
- Caroline, J., & Moa, G. A. (2015). Fitoremediasi logam timbal (Pb) menggunakan tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) pada limbah industri peleburan tembaga dan kuningan. In *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan III 2015* (pp. 733–744). Surabaya: Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Chrastný, V., Vaněk, A., Teper, L., Cabala, J., Procházka, J., Pechar, L., ... Novák, M. (2012). Geochemical position of Pb, Zn and Cd in soils near the Olkusz mine/smelter, South Poland: effects of land use, type of contamination and distance from pollution source. *Journal of Environmental Monitoring and Assessment*, 184(4), 2517–2536. <https://doi.org/10.1007/s10661-011-2135-2>
- Departemen Pekerjaan Umum. Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan, Pub. L. No. 05/PRT/M/2008 (2008). Indonesia.
- Dewi, Y. S. (2012). Kajian efektifitas Daun Puring (*Codiaeum Variegatum*) dan Lidah Mertua (*Sansevieria trispasciata*) dalam menyerap timbal di udara ambien. *Jurnal Ilmiah Universitas Satya Negara Indonesia*, Vol.5(Desember), 1–7.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2004). Basic econometrics - Economic series McGraw-Hill international editions: Economic series. *The McGraw Hill Companies*. <https://doi.org/10.2307/2344828>
- Gulia, S., Shiva Nagendra, S. M., Khare, M., & Khanna, I. (2015). Urban air quality management-a review. *Journal of Atmospheric Pollution Research*, 6(2), 286–304. <https://doi.org/10.5094/APR.2015.033>
- Haryati, M., Purnomo, T., & Kuntjoro, S. (2012). Kemampuan tanaman genjer (*Limnocharis flava* (L.) Buch.) menyerap logam berat timbal (Pb) limbah cair kertas pada biomassa dan waktu pemaparan yang berbeda. *Jurnal Lentera Bio*, 1(3), 131–138.
- Hendrasarie, N. (2007). Kajian efektifitas tanaman dalam menyerap kandungan Pb di udara. *Jurnal Rekayasa Perencanaan*, 3(2), 1–15.
- Hermawan, R., Kusmana, C., Nasrullah, N., & Prasetyo, L. B. (2011). Jerapan debu dan partikel timbal (pb) oleh daun berdasarkan letak pohon dan posisi tajuk: studi kasus jalur hijau *Acacia mangium*, jalan Tol Jagorawi. *Media Konservasi*, 16(3), 101–107.
- Inayah, S. N., Las, T., & Yunita, E. (2010). Kandungan Pb pada daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) dan Rumput Gajah Mini (*Axonopus.Sp*) di jalan protokol Kota Tangerang. *Jurnal Valensi*, 2(1), 340–346.
- Istiaroh, P. D., Martuti, N. K. T., & Bodijanto, F. P. M. H. (2014). Uji Kandungan Timbal (Pb) dalam Daun Tanaman Peneduh di Jalan Protokol Kota Semarang. *Biosaintifika*, 6(1), 60–66.
- Rita, & Hamonangan, E. (2013). *Kajian logam Berat di Udara Ambien*. Serpong, Tangerang Selatan.
- Safrudin, A., Krisnawati, L., & Mahalana, A. (2011). *Indonesia fuel quality report 2011 (clean fuels for clean air)*. Jakarta: Deputy for Environment Pollution Control, Ministry of Environment.
- Samsodien, I. (2009). Dinamika keanekaragaman jenis pohon pada hutan produksi bekas tebangkan di kalimantan timur. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, VI, 69–78.
- Santoso, S., Lestasi, S., & Samiyarsih, S. (2012). Inventarisasi tanaman peneduh jalan penjerap timbal di Purwokerto. In *Pengembangan Sumberdaya pedesaan dan kearifan Lokal Berkelanjutan II* (pp. 978–979). Purwokerto, Jawa Tengah: Universitas Jenderal Soedirman.
- Siregar, E. B. M. (2005). *Pencemaran Udara , Respon Tanaman Dan Pengaruhnya Pada Manusia*. Universitas Sumatera Utara.
- Sugiyono, R. A. N., Yona, D., & Kasitowati, R. D. (2016). Analisis akumulasi logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada Lamun (*Enhalus acoroides*) sebagai agen fitoremediasi di Pantai Paciran, Lamongan. In *Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan* (pp. 449–455). Malang, Jawa Timur: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang.
- Yan, X., & Su, X. G. (2013). *Linear Regression Analysis: Theory and Computing*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. (Vol. 3). Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. <https://doi.org/10.5455/jmood.20130624120840>
- Yudha, G. P., Noli, Z. A., & Idris, M. (2013). Pertumbuhan daun Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd) dan akumulasi logam timbal (Pb). *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 2(2), 83–89.