

Potensi Tumbuhan *Justicia gendarussa* Burm.F., *Plumeria alba* dan *Plumbago zeylanica* sebagai Absorben Pb di Udara

Potential of Justicia gendarussa Burm.F, Plumeria alba and Plumbago zeylanica as Lead (Pb) Absorbent in the Air

Herdina Permatha Karunia Yuniantara*, Sunu Kuntjoro
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya
*e-mail: permathaherdina@gmail.com

Abstrak. Tumbuhan *J. gendarussa* Burm.F., *P. alba* dan *P. zeylanica* dapat dijadikan absorben Pb di udara. Tujuan penelitian untuk menganalisis kadar timbal dalam tumbuhan *J. gendarussa* Burm.F., *P. alba* dan *P. zeylanica* yang terpapar gas buangan kendaraan pada Jalan Diponegoro, Jalan Darmo dan Jalan Dr. Ir. Soekarno dan untuk mengkaji hubungan pengaruh kadar timbal terhadap kadar klorofil pada daun *J. gendarussa* Burm.F., *P. alba*, *P. zeylanica*. Sasaran Penelitian ini dengan mempertimbangkan aspek umur. Pengukuran kadar Pb menggunakan metode destruksi kering diuji dengan AAS, pengukuran kadar klorofil diuji menggunakan spektrofotometri dengan panjang gelombang 665 nm dan 649 nm. Pengaruh kadar Pb terhadap kadar klorofil di analisis menggunakan uji korelasi spearman, kemampuan absorpsi Pb oleh daun di analisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan tumbuhan *J. gendarussa* Burm.F., *P. alba* dan *P. zeylanica* berpotensi menjadi absorben Pb di udara tertinggi *P. zeylanica* sebesar Pb 1,032 ppm; dan *P. alba* 0,748 ppm. Kadar klorofil dari nilai tinggi *P. alba* sebesar 1,075 mg/L dan terendah *J. gendarussa* Burm.F. 0,964 mg/L. Kadar timbal yang diabsorpsi pada daun *J. gendarussa* Burm.F., *P. alba* dan *P. zeylanica* tidak mempengaruhi kadar klorofil pada tumbuhan *J. gendarussa* Burm.F., *P. alba* dan *P. zeylanica*.

Kata kunci: *Plumbago zeylanica*; *Justicia gendarussa* Burm.F.; dan *Plumeria alba*; Kadar klorofil; Pb

Abstract. Plant *J. Gendarussa* Burm.F., *P. Alba* and *P. Zeylanica* could be used as a Pb inbs. This research was with the aim of analyzing lead levels in plant *J. Gendarussa* Burm.F., *P. Alba* and *P. Zeylanica* exposed to vehicle gas on the road Diponegoro, Darmo and Road Dr. Ir. Soekarno and to examine the relationship of influence of lead levels of chlorophyll levels on the leaves *J. gendarussa* Burm.F., *P. alba*, *P.zeylanica*. This research was conducted by considering age aspects. The measurement of the Pb levels using the dry destruction method was tested with AAS, while the measurement of chlorophyll levels was tested using spectrophotometry with a wavelength of 665 nm and 649 nm. The effect of Pb levels of chlorophyll content in the analysis using Spearman correlation test, while for the absorption of the Pb plan by the leaves in the descriptive quantitative analysis. The results showed that *J. gendarussa* Burm.F., *P. alba* and *P. zeylanica* had the potential to be the highest Pb absorbent in the air, *P. zeylanica* with Pb 1.032 ppm; and *P. alba* 0.748 ppm. The chlorophyll content of the high value of *P. alba* was 1.075 mg/L and the lowest was *J. gendarussa* Burm.F. 0.964 mg/L. The levels of lead absorbed in the leaves of *J. gendarussa* Burm.F., *P. alba* and *P. zeylanica* did not affect the chlorophyll content of the plants of *J. gendarussa* Burm.F., *P. alba* and *P. zeylanica*.

Keywords: *Plumbago zeylanica*; *Justicia gendarussa* Burm.F.; and *Plumeria alba*; Chlorophyll levels; Pb

PENDAHULUAN

Surabaya termasuk salah satu kota metropolitan dengan jumlah kendaraan bermotor yang padat. Volume kendaraan yang terlalu tinggi akan menimbulkan polusi udara yang dihasilkan dari kendaraan bermotor (Abubakar, 2006). Kepadatan kendaraan ini berpotensi menyebabkan pencemaran udara. Berdasarkan jumlah kendaraan/hari di setiap wilayah, jumlah kendaraan yang melewati Jalan Diponegoro sebanyak 229.196/hari, Jalan Darmo sebanyak 199.888/hari, dan pada Jalan Dr.Ir. Soekarno sebanyak 148.820/hari (Dishub Surabaya, 2018).

Pencemaran udara disebabkan oleh tingginya volume kendaraan bermotor. Semakin tinggi jumlah kendaraan bermotor akan mengakibatkan menurunnya kualitas udara bersih. Pencemaran udara merupakan masuknya komponen yang berbahaya ke atmosfer yang dapat merusak lingkungan dan menurunkan kualitas udara bersih. Sumber pencemar dibedakan menjadi 2 yaitu

sumber pencemar diam dan sumber pencemar bergerak. Sumber pencemar bergerak yaitu aktifitas lalu lintas di darat dan dilaut, sedangkan sumber pencemar diam berasal dari pembangkit listrik, industri dan rumah tangga (Simanjuntak, 2007).

Timbal (Pb) secara alami dapat ditemukan di udara dengan kadar berkisar 0,0001-0,001 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Kumaat, 2012). Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara yaitu sebesar 2 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ untuk 24 jam pengukuran dan 1 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ untuk 1 tahun pengukuran (Adriyani, 2004). Normalnya kandungan Pb pada berbagai jenis tanaman berkisara antara 0,5-3,0 mg/L (Ferdhiani, dkk. 2015). Prinsip logam dalam menyerap timbal (Pb) oleh tumbuhan yaitu semakin besar jumlah konsentrasi timbal dalam tanaman menyebabkan jumlah Pb yang diserap semakin besar. Pada saat menyerap logam berat tumbuhan akan membentuk suatu enzim reduktase pada membran akar. Pada saat dalam tubuh tanaman terjadi proses, logam masuk menuju ke dalam sel akar yang selanjutnya akan diangkut ke bagian tumbuhan lain melewati jaringan xylem dan floem.

Tumbuhan memiliki kemampuan dalam menyerap dan mengakumulasi zat pencemar. Daun dapat menyerap partikel timbal yang berasal dari emisi kendaraan bermotor (Siringoringo, 2000). *J. gendarussa* Burm. F., *P. alba*, *P. Zeylanica* ketiga tanaman ini banyak dijumpai di protokol jalan Surabaya dan dijadikan sebagai tanaman penghias kota.

Tumbuhan *J. gendarussa* Burm. F., *P. alba*, *P. Zeylanica* ketiga tanaman ini banyak di tanam di sekitar jalan Surabaya dan dijadikan tanaman hias untuk menghiasi kota Surabaya. Ketiga tumbuhan ini dibedakan berdasarkan habitus pohon, semak, dan perdu. Ketiga tumbuhan ini memiliki ciri-ciri tanaman yang mampu menyerap Pb. Menurut Tambaru (2013) jenis tanaman yang digunakan sebagai absorben Pb harus memiliki ciri-ciri, mempunyai banyak stomata, tahan terhadap polutan tertentu, memiliki tekstur daun licin mengkilap berbulu dan memiliki pertumbuhan yang cepat. *J. gendarussa* Burm. F. memiliki daun dengan permukaan yang halus namun tidak licin, daunnya tidak mudah gugur tepi daun rata, ujung daun runcing. *P. alba* memiliki daun berbentuk lonjong, ujung nya runcing, ukuran daun lebar berkisar 6-12,5 cm, memiliki permukaan daun yang kasar, tepi rata, daun bersifat kaku (Dalimartha, 2003). *P. Zeylanica* memiliki daun yang memiliki permukaan licin, ukuran daun kecil, pertumbuhannya cepat, tumbuhannya rimbun.

Berdasarkan permasalahan pencemaran Pb di udara dan berbagai penelitian mengenai potensi tumbuhan *J. gendarussa* Burm. F., *P. alba*, *P. Zeylanica* dalam menyerap Pb di udara, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur kadar Pb pada daun *J. gendarussa* Burm. F., *P. alba*, *P. Zeylanica* yang terpapar emisi kendaraan bermotor pada jalan Diponegoro, jalan Darmo dan jalan Dr. Ir. Soekarno dan untuk menganalisis pengaruh hubungan kadar Pb yang terabsorpsi pada daun *J. gendarussa* Burm. F., *P. alba*, *P. Zeylanica* terhadap klorofil yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Jenis Penelitian ini adalah deskriptif observasional. Pelaksanaan penelitian ini pada bulan Januari hingga Februari 2020. Sampel diambil pada 3 jalan di Kota Surabaya, yakni Jalan Diponegoro dengan kepadatan kendaraan 229.196/hari, Jalan Darmo dengan kepadatan kendaraan 199.888/hari dan Jalan Dr. Ir. Soekarno dengan kepadatan kendaraan 148.820/hari Kota Surabaya (Dishub Kota Surabaya, 2018) (Gambar 1).

Analisis kadar Pb dalam daun dilakukan dengan metode destruksi kering dan pengujian menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) tipe Analyst-100 di Laboratorium Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya. Analisis kadar klorofil dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, sedangkan pengukuran luas daun menggunakan alat *Leaf meter* dilakukan di Laboratorium Terpadu, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya.

Pengambilan sampel daun dilakukan pada 3 jalan dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali pada masing-masing tanaman. Daun yang diambil adalah daun yang berada pada nodus ke 5 dari pucuk. Pengukuran kadar klorofil daun dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 649 nm dan 665 nm. Pertama menimbang 1 gram daun dan dicampur 100 ml alkohol 96%, ditumbuk hingga warna daun luruh, kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring, selanjutnya dilakukan pengukuran kadar klorofil filtrat daun, mencatat nilai absorbansinya, selanjutnya melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Klorofil a (mg/l)} : 13,7 \times \text{OD } 665 - 5,76 \text{ OD } 649$$

$$\text{Klorofil b (mg/l)} : 25,8 \times \text{OD } 649 - 7,7 \text{ OD } 665$$

$$\text{Klorofil total (mg/l)} : 20,0 \times \text{OD } 649 + 6,1 \text{ OD } 665$$



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Sumber Google map, 2020); Keterangan :1 = Jalan Diponegoro; 2 = Jalan Darmo 3 = Jalan Dr.Ir.Soekarno.

Pengukuran kadar timbal dilakukan menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) dengan melalui tahapan, pertama preparasi, yang dilakukan dengan metode destruksi kering, untuk mendapatkan filtrat daun yaitu dengan cara mentanur 2 gr daun selama 3 jam dengan suhu 800°C, memasukan daun kering hasil tanur kedalam gelas beker, menambahkan 1 ml HNO₃ pekat dan aqua demin 10 ml, diaduk sampai terlarut dan kemudian disaring.

Kemudian pembuatan larutan standart dilakukan dengan memipet larutan induk Pb 1000 mg/l sebanyak 10 ml dan dimasukan kedalam labu ukur 100 ml kemudian diencerkan dengan aquades hingga menghasilkan larutan baku 100 mg/l untuk larutan Pb 10 mg/l.

Larutan Pb 10 mg/l diencerkan sampai mendapatkan konsentrasi yang sesuai dengan kisaran 0-3 mg/l, pada masing-masing larutan akan diukur nilai absorbansinya menggunakan AAS.

Pengukuran sampel kadar timbal dilakukan sesuai SNI nomor 06-698945 tahun 2005. Perhitungan kadar Pb Daun dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Cy' = (Cy \times \frac{v}{w}) \times 1000$$

Keterangan:

Cy' = Kandungan Pb dalam daun (µg/g)

Cy = konsentrasi Pb terukur (mg/l)

V = Volume pengenceran (L)

W = Berat kering daun (g)

1000 = Konversi ke µg

Cy' = (Cy x X 1000)

Analisis data terkait konsentrasi kadar timbal (Pb) dengan kadar klorofil pada daun dianalisis menggunakan uji kolerasi Spearmann untuk mengetahui besarnya pengaruh kadar timbal dengan kadar klorofil. Kemampuan absorpsi timbal (Pb) oleh daun *Justicia gendarussa* Burm.F., *Plumeria alba*, dan *Plumbago zeylanica* terhadap jumlah kendaraan bermotor serta kandungan klorofil daun dianalisis secara deskriptif kuantitatif.

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian *J. gendarussa* Burm. F., *P. alba* dan *P. zeylanica* pada 3 stasiun di Kota Surabaya diketahui bahwa kadar Pb pada daun ketiga tanaman tersebut berbeda-beda pada masing-masing stasiunnya. Rata-rata kadar Pb dari ketiga stasiun tertinggi pada daun *J. gendarussa* Burm. F. yaitu pada stasiun 3 sebesar 1,030 ppm; stasiun 2 sebesar 0,840 ppm dan stasiun 1 sebesar 0,802 ppm. Rata-rata kadar Pb dari ketiga stasiun tertinggi pada daun *P. alba* yaitu stasiun 1 sebesar 0,975 ppm; stasiun 3 0,697 ppm dan stasiun 2 sebesar 0,571 ppm. Rata-rata kada Pb ketiga stasiun tertinggi pada daun *P. zeylanica* yaitu stasiun 1 sebesar 1,078 ppm; stasiun 2 sebesar 1,015 ppm dan stasiun 3 sebesar 1,003 ppm (Tabel 1).

Tabel 1. Kadar Timbal (Pb) ketiga tanaman pada tiga stasiun

Jenis Tanaman	Stasiun	Kadar Timbal (Pb) dalam daun (ppm)
Gandarusa	St. 1	0,802 ± 0,194

	St. 2	0,840 ± 0,700
	St. 3	1,030 ± 0,029
Kamboja Kuning	St. 1	0,975 ± 0,151
	St. 2	0,571 ± 0,201
	St. 3	0,697 ± 0,170
Daun Encok	St. 1	1,078 ± 0,264
	St. 2	1,015 ± 0,343
	St. 3	1,003 ± 0,245

Keterangan :

St. 1 : Diponegoro titik 1,2 dan 3

St. 2 : Darmo titik 1,2 dan 3

St. 3 : Dr. Ir. Soekarno titik 1, 2 dan 3

Hasil penelitian menyatakan kadar timbal pada daun *J. gendarussa* Burm. F., *P. alba* dan *P. zeylanica* adalah 0,891 ppm; 0,748 ppm dan 1,032 ppm. *P. zeylanica* memiliki kemampuan yang tinggi dalam mengabsorpsi Pb dibandingkan daun *P. alba* dan *J. gendarussa* Burm. F (Gambar 2).

Berdasarkan hasil pengukuran kadar klorofil daun *J. gendarussa* Burm. F., *P. alba* dan *P. zeylanica* yaitu 0,964 mg/l; 1,075 mg/l dan 1,030 mg/l. Dari ketiga tanaman tersebut daun *P. alba* memiliki kadar klorofil tertinggi dibanding *J. gendarussa* Burm. F. dan *P. zeylanica* (Gambar 3).

Plumbago zeylanica memiliki kemampuan dalam mengabsorpsi timbal yang tinggi dibanding dengan *J. gendarussa* Burm. F. dan *P. alba* sebesar 1,032 ppm, sedangkan *P. alba* memiliki kemampuan dalam mengabsorpsi timbal paling rendah dibanding *J. gendarussa* Burm. F. dan *P. zeylanica*. Berdasarkan hasil kadar klorofil *P. zeylanica* memiliki kadar klorofil yang rendah dibanding *P. alba*, namun *P. alba* memiliki kadar klorofil yang paling tinggi dibanding *J. gendarussa* Burm. F. dan *P. zeylanica* sebesar 1,075 mg/l. Sehingga kadar timbal tertinggi adalah *P. zeylanica* dan terendah adalah *P. alba*. Kadar klorofil tertinggi yaitu *P. alba*. dan yang terendah yaitu *J. gendarussa* Burm. F. (Tabel 3)

Berdasarkan hasil analisis menggunakan korelasi spearman diketahui bahwa N (Jumlah data) pada penelitian adalah 27 sampel dengan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,758 dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh hubungan yang signifikan antara kadar Pb dalam daun dengan kadar klorofil. Dari data Correlation Coefficient (Koefisien Korelasi) diketahui nilai sebesar - 0,062. Nilai ini menunjukkan bahwa hampir tidak ada korelasi antara kadar Pb dengan kadar klorofil daun (Tabel 2).

Tabel 2. Analisis korelasi hubungan kadar timbal (Pb) daun terhadap klorofil

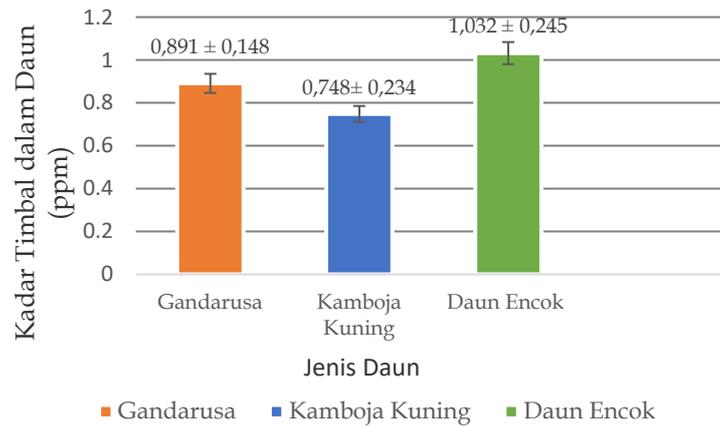
		Kadar Pb	Kadar Klorofil
Spearman's rho	Kadar Pb	Correlation Coefficient	1,000
		Sig. (2-tailed)	,758
		N	27
	Kadar Klorofil	Correlation Coefficient	-,062
		Sig. (2-tailed)	,758
		N	27

Tabel 3. Hubungan kadar Timbal (Pb) dengan Kadar Klorofil pada daun

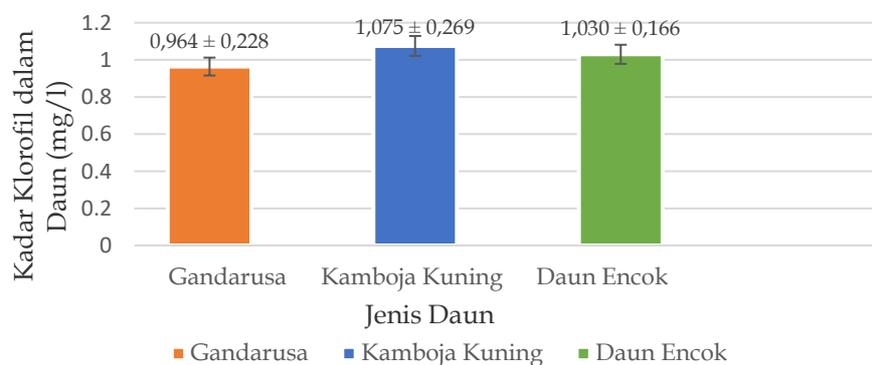
Jenis Daun	Rerata Kadar Timbal (Pb) dalam Daun (ppm)	Rerata Kadar Klorofil Daun (mg/L)
Gandarusa	0,891 ± 0,148	0,964 ± 0,228
Kamboja Kuning	0,748 ± 0,234	1,075 ± 0,269
Daun Encok	1,032 ± 0,245	1,030 ± 0,166

Faktor pendukung untuk penelitian ini yaitu dengan dilakukan pengukuran parameter kimia fisik lingkungan dan luas daun. Luas daun *P. alba* lebih besar dibanding dengan luas daun *J. gendarussa* Burm. F. dan *P. zeylanica* (Tabel 4).

Absorbansi Pb di pengaruhi oleh faktor fisik kimia lingkungan. Dari data yang diperoleh suhu udara berkisar 32,6-34,3°C, pH berkisar 6,2-6,9, Suhu tanah berkisar 31,7-33,5 °C, Kelembapan tanah berkisar 88,3-100%, intensitas cahaya berkisar 6878-12767 Cd dan kelembapan udara berkisar 51,7-57,8 % (Tabel 5).



Gambar 2. Kemampuan dalam mengabsorpsi timbal (Pb) di Udara pada daun gandarusa, kamboja kuning dan daun encok.



Gambar 3. Kadar klorofil daun gandarusa, kamboja kuning dan daun encok dalam mengabsorpsi timbal (Pb) di udara

Tabel 4. Luas Permukaan Daun Gandarusa, Kamboja Kuning dan Daun Encok

Jenis Tumbuhan	Stasiun	Rata-rata Luas Daun (Cm ²)
Gandarusa	St. 1	46,561 ± 3,507
	St.2	41,670 ± 1,587
	St.3	48,232 ± 3,561
Kamboja Kuning	St.1	393,243 ± 7,229
	St.2	399,980 ± 1,626
	St.3	399,198 ± 6,867
Daun Encok	St.1	34,685 ± 4,179
	St.2	40,593 ± 1,569
	St.3	39,323 ± 3,930

Keterangan :

St. 1 : Diponegoro titik 1,2 dan 3

St. 2 : Darmo titik 1,2 dan 3

St. 3 : Dr. Ir. Soekarno titik 1, 2 dan 3

Tabel 5. Pengukuran parameter Fisik Kimia Lingkungan

Stasiun	pH tanah	Suhu Tanah (°C)	Kelembapan Tanah (%Rh)	Intensitas Cahaya (Cd)	Suhu Udara (°C)	Kelembapan udara (%)
St.1	6,9	31,7 °C	88,3 %Rh	9913,3	32,6	57,8 %
St.2	6,5	33,5 °C	100 % Rh	6878,4	34,3	51,7 %
St.3	6,2	33 °C	96,3 %Rh	12767,3	34,1	55,1 %

Keterangan :

St. 1 : Diponegoro titik 1,2 dan 3

St. 2 : Darmo titik 1,2 dan 3

St. 3 : Dr. Ir. Soekarno titik 1, 2 dan 3

PEMBAHASAN

Tumbuhan *J. gendarussa* Burm. F., *P. alba* dan *P. zeylanica* termasuk tumbuhan yang dapat mengakumulasi timbal, tumbuhan yang mengakumulasi timbal paling tinggi adalah *P. zeylanica* dengan kadar 1,032 ppm, sedangkan yang terendah adalah *P. alba* dengan kadar 0,748 ppm. *P. zeylanica* memiliki kadar timbal yang tinggi namun kadar klorofilnya rendah. Logam Pb memiliki berbagai macam bentuk dalam sumber daya alam di seluruh dunia. Pb terakumulasi di atas 8 inci dari tanah, tanah yang terkontaminasi dengan Pb tidak akan berubah normal jika tidak ada tindakan korektif. Hal tersebut karena Pb^{2+} tidak dapat dipecah, begitu tanah terkontaminasi, dalam jangka panjang Pb tetap menjadi sumber polutan di lingkungan (Kuntjoro dan Rachmadiarti, 2018). Jaringan tumbuhan yang mengandung kadar Pb tinggi akan menurunkan kadar klorofil pada tumbuhan tersebut sehingga akan terjadi penurunan produksi dari tumbuhan dan terganggunya proses fotosintesis (Gothberg, 2008).

Plumbago zeylanica termasuk tumbuhan berhabitus perdu. Semakin tanaman tersebut dekat dengan sumber gas buangan kendaraan bermotor, maka akan terjadi degradasi pada klorofil yang tinggi (Anggarwulan, dkk 2007). Menurut Muzayanah, dkk (2016) timbal salah satu bagian dari PM_{10} yang memiliki ukuran $\leq 10 \mu m$ yang optimal terdistribusi oleh tanaman berhabitus perdu. Emisi gas buangan kendaraan bermotor akan diserap oleh tanaman habitus perdu karena posisi tanaman berada dibawah dan dekat dengan sumber pencemar.

Tanaman *P. alba* memiliki kemampuan dalam mengabsorpsi timbal di udara paling kecil dibanding dengan *J. gendarussa* Burm. F. dan *P. zeylanica*. *P. alba* termasuk dalam habitus pohon dan memiliki ketebalan daun yang lebih besar dibanding *P. zeylanica* dan *J. gendarussa* Burm. F. Menurut Patra (2002) yang menyatakan bahwa tumbuhan dengan ketebalan daun yang besar akan menyerap Pb paling sedikit dibanding dengan tanaman yang memiliki ketebalan daun yang tipis.

Justicia gendarussa Burm. F. yang merupakan tumbuhan habitus semak memiliki kemampuan dalam menyerap Timbal yang tinggi dibanding *P. alba*. Jika dibandingkan, *P. zeylanica* memiliki kemampuan dalam menyerap timbal yang efektif dibanding tanaman lain. *J. gendarussa* Burm. F. termasuk tumbuhan yang dekat dengan sumber pencemar, namun jika dilihat dari ketebalan daun *J. gendarussa* Burm. F. memiliki ketebalan daun yang lebih besar dibanding dengan *P. zeylanica*, namun lebih kecil dibanding dengan *P. alba*, hal ini yang membuat tanaman *J. gendarussa* Burm. F. sedikit menyerap Pb dibanding *P. zeylanica*.

Mekanisme tumbuhan dalam menyerap Logam Pb yaitu dengan penyerapan pasif. Partikel Pb yang masuk kedalam daun melalui celah yang ada pada stomata dan menetap dalam jaringan daun yang menyebabkan adanya penumpukan antar celah sel pada jaringan palidase. Partikel akan menetap dalam jaringan yaitu rongga antar sel disekitar stomata hal tersebut disebabkan karena partikel timbal (Pb) tidak larut dalam air. Masuknya polutan dalam jaringan daun melalui lubang pada stomata yang ada di lapisan epidermis bagian atas. Melalui lubang tersebut polutan akan larut dalam air pada permukaan sel daun akan terabsorpsi dalam jaringan palidase (Santoso, 2013). Partikel Pb yang masuk ke dalam daun akan melewati stomata, ukurannya dan jumlah yang sangat mempengaruhi masuknya timah partikel (Gunarno 2014).

Klorofil mudah terpengaruh dan sangat sensitif dengan paparan polusi dalam waktu yang tertentu dan kadar tertentu (Satolom, 2013). Menurunnya kadar klorofil sejalan dengan meningkatnya pencemaran udara (Sastrawijaya, 2000). Kisaran kadar klorofil pada daun yaitu 9,0-21,0 mg/L (Ferdhiani, dkk., 2015). Berdasarkan data yang dianalisis kadar klorofil pada daun Gandarusa, Kamboja Kuning dan Daun Encok masih berada pada kisaran normal, tidak menunjukkan adanya suatu respon fisiologis akibat paparan emisi kendaraan bermotor berupa Timbal (Pb) yaitu menurunnya kadar klorofil. Suatu tumbuhan jika tidak menunjukkan gejala-gejala kerusakan setelah mengabsorpsi bahan pencemar, maka tumbuhan tersebut dapat dijadikan sebagai agen fitoremediasi (Rachmadiarti et al, 2019).

Tanaman yang dapat dijadikan sebagai agen fitoremediator harus memiliki tingkat toleransi yang tinggi, produktivitas biomassa dan kapasitas absorpsi dengan kadar yang tinggi pada kontaminan (Purwani, J., 2010). Tanaman yang dapat dikatakan sebagai tanaman hiperakumulator yaitu tanaman yang mampu mengakumulasi logam dalam konsentrasi sangat tinggi pada tajuknya, tanaman yang tumbuh cepat dan mampu memproduksi biomasa tinggi dan mudah dalam budidaya termasuk perbanyakannya, tanaman yang memiliki toleransi tinggi terhadap logam dalam arti tidak menunjukkan gejala keracunan walaupun terdapat kandungan logam yang tinggi dalam jaringannya (Hidayati, 2013).

Berdasarkan hasil pengukuran suhu, diperoleh nilai suhu berkisar antara 24-32 °C. Suhu optimum memiliki nilai berkisar 40 °C (Dewanti, 2012). Tingginya suhu akan meningkatkan laju respirasi sehingga kadar CO₂ dalam daun meningkat, dengan meningkatnya laju respirasi maka pH akan turun dan stomata akan menutup. Berdasarkan pengukuran intensitas cahaya pada penelitian ini didapatkan nilai berkisar yaitu 12767 - 6878 Cd. Menurut Widiastuti (2004), intensitas cahaya memiliki nilai optimum ±32.000 lux. Berkurangnya cahaya matahari akan menyebabkan fotosintesis tidak berjalan dengan optimal, sehingga CO₂ akan berkurang dan stomata tidak membuka secara optimum (Ibrahim dan Hizqiyah, 2008). Hasil pengukuran pH pada penelitian ini didapatkan nilai berkisar antara 6,2-6,9. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa pH mendekati netral. pH yang tergolong mendekati netral termasuk baik untuk tanaman. pH yang mendekati netral sampai netral dapat membuat tanah menjadi subur (Rasyid, 2014). Berdasarkan hasil pengukuran kelembapan udara diperoleh nilai berkisar 57-51%Rh. Laju transpirasi dipengaruhi oleh kelembapan udara, banyaknya uap air di udara maka laju transpirasinya akan lambat, melainkan jika uap air di udara sedikit laju transpirasinya akan cepat (Ibrahim dan Hizqiyah, 2013). Dari data pengukuran kelembapan udara nilai tersebut tergolong sangat lembab.

Berdasarkan uraian di atas menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh hubungan antara kadar Pb yang terakumulasi dalam daun dengan kadar klorofil daun. Hal itu dapat dilihat pada masing-masing daun tidak menunjukkan kerusakan yang signifikan. Nilai korelasi koefisiennya dapat dikatakan sangat kecil, hal tersebut dapat dikatakan bahwa kadar Pb tidak berpengaruh terhadap kadar klorofil daun.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga tanaman tersebut memiliki potensi sebagai absorben timbal (Pb) di udara. Kadar timbal (Pb) daun dengan urutan tertinggi yaitu *P. Zeylanica* sebesar 1,032 ppm; *J. gendarussa Burm. F.* Sebesar 0,891 ppm dan *P. alba* sebesar 0,748 ppm. Dari hasil penelitian *P. Zeylanica* memiliki potensi yang sangat baik sebagai absorben timbal (Pb) di udara. Kadar klorofil daun dengan urutan tertinggi yaitu *P. alba* sebesar 1,075 mg/L; *P. Zeylanica* sebesar 1,030 mg/L dan *J. gendarussa Burm. F.* Sebesar 0,964 mg/L. Tidak terdapat korelasi pengaruh hubungan antara kadar timbal (Pb) yang terabsorpsi dalam daun terhadap kadar klorofil.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewanti D, 2012. *Pengaruh Suhu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman. Skripsi.* Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur: Tidak Diterbitkan.
- Dalimartha S, 2003. Atlas Tumbuhan Obat Jilid 3. Puspa Swara. Jakarta.
- Ferdhiani, A. A, Lestari, S., & Proklamasingih, E. 2015. Aktivitas Enzim Peroksidase dan KadarKlorofi pada Daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) sebagai Peneduh Jalan yang Terpapar Timbal. *Biosfera.* 32 (2). 126-133.
- Gorberg, A, 2008. *Metal Fate and Sensitivity in The Aquatic Tropical Vegetable Ipomea aquatica.* Departement of Applied Environmental Science. Stockholm University. Pp. 1-39.
- Hidayati N, 2013. Mekanisme Fisiologis Tumbuhan Hiperkumulator Logam Berat. *Pusat Penelitian Biologi LIPI, Bogor Vol 4 (2): 75-82.*
- Ibrahim dan Hizqiyah, 2013. *Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan.* Bandung: Pelangi Press.
- Iskandar, A, 2006. Perkiraan Penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM) untuk Transportasi Darat, Badan Litbang Perhubungan Departemen Perhubungan RI Jakarta.
- Kuntjoro, S., Rachmadiarti, F. 2018. *Study of Kana (Canna sp) and Butterfly (Bauhinia purpurea) Plants as Leading Absorbents (Pb).* *Internasional Conference on Science and Technology.* Vol 1: 83-87
- Muzayanah A, Sudarto and Yanuwadi, B, 2016. Effects of the green space proportion with cumulative concentration of particulate matter 10 (PM10) in Surabaya-Indonesia. *International Journal of ChemTech Research,* 9(4):431-436. ISSN: 0974-4290.
- Purwani, J, 2010. Remediasi Tanah dengan menggunakan Tanaman Akumulator Logam Berat Akar Wangi. *Prosiding Seminar Nasional.* Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor : Badan Litbang Pertanian.
- Rachmadiarti, F., Purnomo, T., Azizah, N.D., & Fascavitri, A. 2019. *Syzygium olenia and Wedelia trilobata for Phytoremediation of Lead Pollution in the Atmosphere.* *Nature Environment and Pollution in the Technology.* Vol.18. No.1. P157-162.
- Simanjuntak A.G, 2007. Pencemaran Udara. *Buletin Limbah* Vol. 11 No.1. Pusat Teknologi Limbah Radioaktif.
- Solichatun, AE, 2007. Kajian Klorofil dan Karotenoid *Plantago major* L. Dan *Phaseolus vulgaris* L. sebagai Bioinikator Kualitas Udara. *Biodiversitas* 4 (8). 279-282.

- Siringoringo, H. H, 2000. *Kemampuan Beberapa Jenis Tanaman Hutan Kota Dalam Menjerap Partikulat Timbal*. *Buletin Penelitian Hutan*, 622.pp.1-16.
- Satolom, A. W, Kandowanko, N. Y, dan Katili, A. S, 2013. Analisis Kadar Klorofil, Indeks stomata dan Luas daun Tumbuhan Mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) pada Beberapa Jalan di Gorontalo.
- Sastrawijaya, A.T, 2000. *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta, Indonesia : Rineka Cipta.
- Santoso SN, 2013. Penggunaan Tumbuhan Sebagai Pereduksi Pencemaran Udara. *Jurnal Teknik Lingkungan-FTSP*.

Published: 30 September 2020

Authors:

Herdina Permatha Karunia Yuniantara, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia, Indonesia, e-mail: peemathaherdina@gmail.com
Sunu Kuntjoro, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: sunukuntjoro@unesa.ac.id

How to cite this article:

Yuniantara HPK, Kuntjoro S, 2020. Potensi Tumbuhan *Justicia gendarussa* Burm.F., *Plumeria alba* dan *Plumbago zeynatica* sebagai *Absorben Pb* di *Udara*. *LenteraBio*; 9(3): 250-257