

KEMAMPUAN PENYERAPAN TIMBAL (Pb) PADA BEBERAPA KULTIVAR TANAMAN PURING (*CODIAEUM VARIEGATUM*)

Susi Sulistiana
Ludivica Endang Setijorini
FMIPA-Universitas Terbuka
e-mail: susi@ut.ac.id

ABSTRACT

*This study aims to determine the content of heavy metal lead (Pb) accumulated in shoots, leaves, and stems croton plant, as well as the effectiveness of 18 cultivars of the croton plant in accumulating Pb in the air of Housing Batan Indah, Serpong, South Tangerang. Sampling is purposive sampling point at 2 locations/stations on the street/block F, G, H, I, J, K, L, M, and N (9 street/block). Each block consists of the first point, namely the location of the dense traffic (approximately 50 m from the highway) and the second point, namely the quiet location of traffic (approximately 250 m from the highway). There are 18 samples, each of which consists of shoots, leaves, and stems of plants croton. Pb concentrate is analyzed by X-Ray Fluorescence X-MET 510 methods. The results showed that croton plant Pb uptake in dense traffic locations higher (shoots: 18.78 $\mu\text{g/g}$; leaf: 26.89 $\mu\text{g/g}$, and rods: 102.15 $\mu\text{g/g}$) compared with the quiet location of traffic (shoots: 13.93 $\mu\text{g/g}$; leaves: 21.07 $\mu\text{g/g}$, and rods: 68.43 $\mu\text{g/g}$). Number of croton cultivars found is 13 cultivars. The best of Pb absorber is stems (220.67 $\mu\text{g/g}$), from *Pictum Spot* cultivar that have small leaves. The best Pb absorber to shoots (26 $\mu\text{g/g}$) and leaves (44.33 $\mu\text{g/g}$) is from Malang apple cultivar. Both cultivars are located in dense traffic location.*

Keywords: *Croton, lead (Pb), leaves, shoots, stems, X-Ray Fluorescence.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam berat timbal (Pb) yang terakumulasi pada pucuk, daun, dan batang tanaman puring, dan kemampuan 18 kultivar tanaman jalan puring dalam mengakumulasi Pb dari udara di lingkungan Perumahan Batan Indah, Kecamatan Serpong, Tangerang Selatan. Pengambilan sampel bersifat *purposive sampling* pada 2 titik lokasi pada jalan F, G, H, I, J, K, L, M, dan N (9 jalan). Masing-masing terdiri atas titik pertama, yaitu lokasi yang padat lalu lintas (sekitar 50 m dari jalan raya) dan titik ke-dua, yaitu lokasi yang relatif sepi lalu lintas (sekitar 250 m dari jalan raya). Sehingga terdapat 18 sampel yang masing-masing terdiri atas pucuk, daun, dan batang tanaman puring. Penetapan kadar Pb dilakukan dengan menggunakan metode spektrometri pendar Sinar-X, dan dilanjutkan penentuan kandungan Pb dengan teknik kurva kalibrasi. Hasil penelitian menunjukkan penyerapan Pb tanaman puring pada lokasi padat lalu lintas lebih tinggi (pucuk: 18.78 $\mu\text{g/gr}$; daun: 26.89 $\mu\text{g/gr}$; dan batang: 102.15 $\mu\text{g/gr}$) dibandingkan dengan lokasi yang sepi lalu lintas (pucuk: 13.93 $\mu\text{g/gr}$; daun: 21.07 $\mu\text{g/gr}$; dan batang: 68.43 $\mu\text{g/gr}$). Jumlah kultivar puring yang ditemukan berdasarkan identifikasi adalah 13 kultivar. Bagian tanaman penyerap Pb paling baik adalah batang (220.67 $\mu\text{g/gr}$), yaitu dari kultivar *Pictum Spot* yang berada di lokasi yang padat lalu lintas. Penyerap Pb yang terbaik pada pucuk (26 $\mu\text{g/gr}$) dan daun (44.33 $\mu\text{g/gr}$) adalah dari kultivar Apel Malang.

Kata kunci: Batang, daun, pendar sinar-X, pucuk, Puring, timbal (Pb).

Kendaraan bermotor menjadi salah satu penyebab meningkatnya pencemaran udara, karena mengandung berbagai bahan pencemar yang berbahaya bagi manusia, hewan, tumbuhan, dan infrastruktur yang terdapat di sekitarnya. Menurut Fergusson *dalam* Antari dan Sundra (2009), bahan pencemar (polutan) yang berasal dari gas kendaraan bermotor umumnya berupa gas hasil sisa pembakaran dan partikel logam berat, seperti timah hitam/timbal/plumbum (Pb). Zat Pb yang dikeluarkan dari kendaraan bermotor rata-rata berukuran 0,02-0,05 μm sebesar 60-70 %. Semakin kecil ukuran partikelnya semakin lama waktu menetapnya.

Zat Pb sangat berbahaya bagi manusia, masuknya timbal ke dalam tubuh manusia dapat melalui sistem pernapasan, pencernaan, ataupun langsung melalui permukaan kulit. Daya racun Pb dapat mengakibatkan peradangan pada mulut, diare, anemia, mual dan sakit di sekitar perut, serta kelumpuhan (Hamidah, 1980). Kajian PUSARPEDAL/DEMS (2004) menunjukkan bahwa dari sampel darah 40 orang siswa sekolah dasar (SD) di sekitar Serpong menunjukkan bahwa 11 siswa darahnya mengandung 10-19 $\mu\text{g/dl}$ kadar Pb dan 29 orang siswa lainnya mengandung 6-9 $\mu\text{g/dl}$ kadar Pb. Kadar Pb dalam darah siswa-siswa SD tersebut lebih tinggi dari kadar Pb dalam darah siswa SD di DKI Jakarta, yaitu sekitar 1,2-7 $\mu\text{g/dl}$ dengan standar *Centers for Disease Control and Prevention* (CDCP) yaitu ambang batas bahaya untuk Pb yang ditoleransi sebesar 10 $\mu\text{g/dl}$.

Salah satu upaya manusia untuk mengurangi dampak berbagai pencemaran udara adalah melakukan penghijauan. Penghijauan juga merupakan penanggulangan polutan secara biologis untuk memperbaiki kualitas udara dan perlu dilakukan secara terpadu dan berkelanjutan agar berhasil dengan baik. Salah satu agen tanaman yang dapat mendegradasi polutan tersebut adalah tanaman puring (*Codiaeum variegatum*). Puring adalah tanaman yang memiliki daun paling baik dalam menyerap unsur Pb dari udara terbuka yaitu 2,05 mg/liter (Rahman, 2008). Selain sebagai tanaman penyerap polutan, puring yang dikenal juga dengan nama *Croton* biasa digunakan sebagai tanaman hias karena keindahan keragaman corak dan warna daunnya. Warna daun bermacam-macam, seperti hijau, kuning, orange, merah, dan ungu dengan corak daun bintik-bintik atau garis. Umumnya, semakin tua umur tanaman, warna daun semakin menonjol, bahkan dalam satu tanaman dapat memiliki dua atau tiga macam warna. Bentuk daun puring juga bervariasi, ada yang berbentuk huruf Z, burung walet, ekor ayam, dasi, keriting spiral, dan anting-anting (Heri, 2008).

Pepohonan, termasuk tanaman puring mampu menurunkan konsentrasi partikel timbal (Pb) yang melayang di udara, karena kemampuannya untuk dapat meningkatkan turbulensi dan mengurangi kecepatan angin. Celah stomata mulut daun yang berkisar antara 2 - 4 μm atau 10 μm dengan lebar 2 - 7 μm , maka ukuran timbal yang demikian kecil akan masuk ke dalam daun dengan mudah, dan akan menetap dalam jaringan daun, dan menumpuk di antara sel jaringan pagar (*palisade*), dan atau jaringan bunga karang (*spongy tissue*), begitu pula cabang, batang, atau ranting tanaman. Sedang zarah yang lebih besar ukurannya akan terakumulasi pada permukaan kulit luar tanaman (Anonim, 2009).

Beberapa penelitian telah dilakukan tentang tanaman lain sebagai penyerap timbal (Pb), diantaranya adalah tanaman damar (*Agathis alba*), mahoni (*Swietenia macrophylla*), jamuju (*Podocarpus imbricatus*), pala (*Mirystica fragrans*), asam landi (*Pithecelobium dulce*), dan johar (*Cassia siamea*) yang rata-rata mempunyai kemampuan sedang sampai tinggi dalam menurunkan kadar timbal dari udara (Fakuara *dalam* Lubis dan Suseno, 2002). Pada tahun 2002, Lubis dan Suseno melakukan pengkajian kandungan Pb dalam batang, daun, dan akar gantung tanaman yang tumbuh di sepanjang jalan sekitar Puspiptek dan Serpong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman dikotil yang diwakili tanaman karet kebo (*Ficus elliptica*) menyerap Pb relatif lebih tinggi

dibandingkan tanaman monokotil (*Ficus benjamina*) maupun tanaman merambat (*Ficus sp.*) dengan rerataan akumulasi Pb 16 mg/kg bobot.

Kandungan Pb di sekitar jalan raya atau kawasan perkotaan sangat tergantung pada kepadatan lalu lintas, jarak terhadap jalan raya, arah dan kecepatan angin, cara mengendarai, dan kecepatan kendaraan (Parsa, 2001). Perumahan Batan Indah terletak di wilayah Kecamatan Serpong yang termasuk dalam Kota Tangerang Selatan yang dijadikan daerah pengembangan industri dan gudang (Techno Park) yang diduga mengakibatkan pencemaran udara cukup tinggi. Di samping itu, masyarakat di perumahan tersebut cukup banyak yang menanam tanaman puring sebagai tanaman hias, baik dalam pot maupun langsung ditanam di tanah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan kajian terhadap pengaruh jarak lokasi penanaman tanaman puring (*Codiaeum variegatum*) dengan jalan raya dan organ tanaman terhadap kandungan timbal (Pb) yang terakumulasi pada pucuk, daun, dan batang tanaman puring, dan kemampuan berbagai kultivar tanaman puring tersebut dalam mengakumulasi logam berat timbal dari udara di lingkungan Perumahan Batan Indah, Kecamatan Serpong, Tangerang Selatan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang jenis atau kultivar dan bagian organ tanaman puring (pucuk, daun, dan batang) yang dapat menyerap timbal (Pb). Selain itu hasil penelitian ini dapat direkomendasikan sebagai pengetahuan masyarakat luas umumnya, dan khususnya masyarakat di lingkungan Perumahan Batan Indah tentang peranan tanaman puring sebagai tanaman hias atau tanaman pagar dalam menyerap polutan logam berat Pb, yang dapat mengurangi tingkat pencemaran udara di perumahan, dan secara tidak langsung kota Tangerang Selatan.

METODE

Penelitian dilaksanakan di kota Tangerang Selatan dan Bogor. Kota Tangerang Selatan (Serpong) sebagai tempat kegiatan dalam pengumpulan data primer berupa data observasi lapangan tentang keragaman tanaman puring, sedangkan analisis bagian organ tanaman, yaitu pucuk, daun, dan batang dalam mengakumulasi penyerapan timbal (Pb) dilakukan di laboratorium Batan, Pasar Ju'at, Lebak Bulus, Jakarta Selatan. Identifikasi tanaman Puring dilakukan Herbarium Bogoriensis, Bogor. Pemilihan tempat penelitian adalah di lingkungan Perumahan Batan Indah, Kecamatan Serpong karena lingkungan perumahan tersebut termasuk dalam wilayah kota Tangerang Selatan yang berdasarkan hasil penelitian PUSARPEDAL/DEMS (2004) terindikasi terjadi pencemaran Pb yang cukup tinggi. Ruang lingkup penelitian dibatasi yaitu kandungan timbal di sekitar jalan raya yang tergantung pada jarak terhadap jalan raya saja.

Alat yang digunakan terdiri atas kantong plastik bening, gunting tanaman, pisau, buku lapangan, alat tulis, dan kertas label, serta alat Spektrometri Pendar Sinar-X (XRF) X-MET 5100 yang digunakan untuk analisis Pb. Bahan penelitian yang digunakan adalah pucuk, daun, dan batang tanaman puring (*Codiaeum variegatum*), serta bahan kimia yang digunakan untuk analisis Pb.

Pengambilan sampel bersifat *purposive sampling* yang diambil pada 2 titik lokasi jalan (9 jalan) di blok F, G, H, I, J, K, L, M, dan N di Perumahan Batan Indah. Masing-masing Blok, terdiri atas titik pertama, yaitu lokasi depan yang dekat dengan jalan raya sekitar 50 m jaraknya (padat lalu lintas) dan titik ke-dua, yaitu lokasi yang jauh dengan jalan raya sekitar 250 m jaraknya (sepi lalu lintas). Sehingga jumlah sampel yang diambil sebanyak 18 sampel dan masing-masing sampel terdiri atas pucuk, daun, dan batang tanaman puring, dengan ulangan 3 kali. Dengan demikian total jumlah sampel adalah 162 sampel. Selanjutnya sampel dianalisis di Laboratorium Batan (Badan Tenaga Atom Nasional) di Pasar Jum'at, Tangerang Selatan. Sebagian sampel daun diidentifikasi nama

kultivarnya di Herbarium Bogoriensis, Bogor. Sampel pucuk, daun, batang puring yang baru diambil dimasukkan ke dalam kantong yang dibuat dari kertas, kemudian dikeringkan dalam oven atau tanur sampai bobotnya konstan dengan suhu 525°C selama 18 jam.

Penetapan kadar kandungan timbal (Pb) pada sampel pucuk, daun, dan batang tanaman puring dilakukan dengan menggunakan alat Spektrometri Pendar Sinar-X, X-MET 5100, yaitu sampel yang sudah berupa abu dimasukkan ke dalam cup sampel disinari dengan sumber sinar-x dengan tegangan 40 kV yang ada di dalam X-MET 5100. Hasil interaksi contoh dengan sumber pengeksitasi sehingga menghasilkan sinar-x sekunder karakteristik yang digunakan untuk analisis kualitatif dan energi sinar-x sekunder yang dipancarkan dideteksi dengan detektor perangkat sinar-x dalam bentuk kadar yang digunakan untuk analisis kuantitatif.

Data yang diperoleh dari analisis kadar timbal (Pb) diuji secara statistik dengan ANOVA. Jika perlakuan menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nilai tengah dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5% nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1 kandungan timbal (Pb) pada tanaman puring pada masing-masing lokasi sampling bervariasi, baik pada pucuk, batang, maupun batang tanaman puring. Akumulasi Pb dalam pucuk berkisar 7.33-26 µg/g; daun berkisar 14.0-44.33 µg/g dan batang berkisar 27.67-220.67 µg/g.

Menurut Siregar (2005), secara normal kandungan Pb dalam berbagai jenis tanaman berkisar antara 1.0-3.5 µg/g. Berdasarkan batasan kandungan maksimal Pb dalam tanaman maksimal 3.5 µg/g ini, maka dapat diketahui bahwa kandungan Pb dalam tanaman puring di Perumahan Batan Indah sudah melebihi batas normal kandungan Pb dalam tanaman. Namun dari sisi batas toksisitas Pb terhadap tanaman, yaitu sekitar 1000 ppm atau µg/gr (Sunaryo, dkk., 1991) maka kandungan Pb dalam tanaman puring masih di bawah ambang batas toksisitas tanaman sehingga belum berpengaruh terhadap pertumbuhan terutama daun, fisiologi tanaman, serta kematian tanaman. Hal ini juga ditunjukkan pada penampilan morfologi secara keseluruhan dari tanaman yang diamati masih terlihat sehat, subur, dan rimbun daunnya. Menurut Widagdo (2005) bahwa kerusakan tanaman terutama kerusakan akut yang terjadi pada daun karena pencemaran udara, pada awalnya ditandai oleh adanya penampakan kekurangan kandungan air, yang kemudian akan berkembang menjadi mengering dan memutih hingga sampai berwarna gading pada kebanyakan spesies. Selain itu dijumpai pula pada beberapa spesies, perubahan warna daun yang terpapar polutan tercemar menjadi coklat atau merah kecoklatan. Sedangkan Kusuma (2014) menyatakan bahwa kerusakan tanaman karena pencemaran udara berawal dari tingkat kimia, selanjutnya tingkat ultrastruktural, kemudian tingkat sel, dan diakhiri dengan terlihatnya gejala pada jaringan daun, seperti klorosis dan nekrosis.

Hasil penelitian untuk pengaruh jarak dan organ tanaman puring terhadap penyerapan timbal (Pb) dan hasil uji ANOVA berturut-turut disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Tabel 2 menunjukkan bahwa secara keseluruhan penyerapan Pb rata-rata tanaman puring pada lokasi yang dekat jalan raya atau padat lalu lintas lebih tinggi (pucuk: 18.78 µg/g; daun: 26.89 µg/g; dan batang: 102.15 µg/g) dibandingkan dengan lokasi yang jauh dari jalan raya atau sepi lalu lintas (pucuk: 13.93 µg/g; daun: 21.07 µg/g; dan batang: 68.43 µg/g). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Inayah, Las, dan Yunita (2010) terhadap kandungan Pb dalam daun tanaman Angsana (7.30 µg/g) dan rumput Gajah Mini (12.38 µg/g) lebih tinggi di lokasi yang banyak dilalui kendaraan bermotor dibanding yang sedikit dilalui kendaraan bermotor, yaitu pada daun Angsana 2.04 µg/g dan rumput

Gajah Mini 2.12 µg/g. Tingginya kandungan Pb tersebut diduga karena letaknya yang dekat dengan sumber emisi yang mengeluarkan banyak partikel Pb .

Lokasi	Jarak	Rata-rata Kandungan Pb dalam Organ Puring (µg/g)		
		Pucuk	Daun	Batang
F	Dekat (50 m)	12	26.67	60.33
	Jauh (250 m)	18.67	16	115.33
G	Dekat (50 m)	14.33	31.67	27.67
	Jauh (250 m)	7.33	18.67	37
H	Dekat (50 m)	12.33	14	30
	Jauh (250 m)	10.67	18	30.33
I	Dekat (50 m)	26	44.33	103
	Jauh (250 m)	15.67	19.67	76.33
J	Dekat (50 m)	20.33	23.33	165.33
	Jauh (250 m)	9.33	16.33	42.67
K	Dekat (50 m)	18.67	25	220.67
	Jauh (250 m)	13.33	28.67	39.67
L	Dekat (50 m)	24.33	32.33	65
	Jauh (250 m)	14.67	18.67	136
M	Dekat (50 m)	20.67	17	44.33
	Jauh (250 m)	13	24	48
N	Dekat (50 m)	20.33	27.67	203
	Jauh (250 m)	22.67	29.67	95

Selain itu berdasarkan hasil analisis uji ANOVA pada selang kepercayaan 95% yang terlihat pada Tabel 3, adanya pengaruh yang nyata antara jarak dan organ tanaman terhadap penyerapan Pb. Perbedaan ini diduga karena banyak faktor yang mempengaruhi kandungan Pb dalam tanaman, diantaranya kandungan Pb dalam tanah, morfologi atau struktur tanaman, fisiologi tanaman, dan umur tanaman.

Tabel 2. Pengaruh Jarak Titik/Lokasi dan Organ terhadap Penyerapan Timbal (Pb)

Organ	Rata-rata Penyerapan Timbal (µg/g), N=27		
	Jarak titik/lokasi		Rata-rata
	Dekat (50 m)	Jauh (250 m)	
Pucuk	18.78	13.93*	16.35
Daun	26.89*	21.07	23.98
Batang	102.15*	68.93*	85.54
Rata-rata	49.27	34.64	41.96

Keterangan: * signifikan pada $\alpha = 0.05$

Tabel 3. Analisis Sumber Keragaman Penyerapan Timbal (Pb)

Sumber	db	JK	KT	F	Sig.
Jarak	1	8668.056	8668.056	7.625	0.06
Organ	2	155409.975	77704.988	68.358	0
Jarak*Organ	2	7006.37	3503.185	3.082	0.049
Error	156	177330.296	1136.733		
Total terkoreksi	161	348414.698			

R²= 0.491 (Adj.R²=0.475)

Berdasarkan hasil identifikasi tanaman, dari 18 sampel tanaman puring namanya hanya memiliki satu author, yaitu *Codiaeum variegatum* (Lam.) Blume. Penamaan author tersebut berdasarkan data tanaman puring yang ada di Herbarium Bogoriensis dan buku Min, Hor, dan Lin (2003). Jumlah kultivar yang ditemukan adalah 13 kultivar, dengan komposisi kultivar yang paling banyak, yaitu puring lele (kultivar 9), sejumlah 3 sampel (Tabel 4). Kadir (2010) menyatakan bahwa sejauh ini sangat sulit untuk mendapatkan nama kultivar puring karena kelangkaan literatur. Tidak hanya di Indonesia, di luar negeri pun puring diberi nama secara lokal atau nama komersial. Deskripsi kultivar Puring Lele yang mengacu pada Botanical Latin adalah mempunyai warna batang tua coklat dan batang muda hijau (Stearn, 1922). Daun tua abaxial merah kecoklatan, bercak merah bata dan adaxial hijau, tulang daun merah, daun bercak kuning. Daun muda abaxial hijau bercak merah muda dan adaxial hijau bercak kuning. Bunga kuncup berwarna merah muda dengan panjang petiol 0,5-4,5 cm.

Bagian tanaman penyerap Pb paling baik adalah batang (menyerap rata-rata: 220.67 μ g/g), yaitu dari kultivar *Pictum Spot* (kultivar 11) yang memiliki daun berukuran kecil. Jenis kultivar ini terdapat di jalan/blok K dekat jalan raya. Sedang bagian tanaman penyerap Pb yang terbaik (tertinggi) yaitu pada pucuk (rata-rata: 26 μ g/g) dan daun (rata-rata: 44.33 μ g/g) adalah dari kultivar Apel Malang (kultivar 7), yang terletak di jalan/blok I dekat jalan raya. Dengan demikian kedua kultivar tersebut berada di lokasi yang padat lalu lintas (Tabel 1, 4, dan Gambar 1).

Hal yang sama terjadi pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Rangkuti (2003) pada tanaman kayu manis di sisi kiri jalan tol Jagorawi, melaporkan bahwa kandungan timbal dalam kulit kayu (rata-rata sebesar 19.59 ppm) lebih tinggi dibandingkan dalam daun (rata-rata sebesar 7.96 ppm) tanaman tersebut.

Timbal (Pb) dapat terakumulasi di permukaan organ tanaman atau terserap ke dalam jaringan. Konsentrasi timbal yang tinggi dalam jaringan tanaman disebabkan karena proses masuknya timbal ke dalam jaringan dapat melalui beberapa cara, diantaranya penyerapan melalui akar dan daun. Penyerapan melalui akar dapat terjadi apabila Pb terdapat dalam bentuk senyawa terlarut (Rangkuti, 2003). Kemampuan daun dalam menyerap suatu polutan dipengaruhi oleh karakteristik morfologi daun, seperti ukuran dan bentuk daun, adanya rambut pada permukaan daun, dan tekstur daun (Siringoringo, 2000). Berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa organ batang menyerap Pb lebih tinggi dibandingkan organ pucuk dan daun, hal ini diduga bahwa Pb yang diserap oleh batang melalui dua cara, yaitu melalui jaringan batang itu sendiri terutama jaringan kambium dan melalui akar dalam bentuk ion-ion yang terlarut dalam air, seperti unsur hara yang ikut masuk bersama aliran air.



A



B

Gambar 1. Jenis Puring penyerap timbal terbaik: A. Puring *Pictum Spot* (kultivar 11); B. Puring *Apel Malang* (kultivar 7).

Tabel 4. Jenis (kultivar) Tanaman Puring

Jalan di Blok	Jarak	Kultivar Puring
F	Dekat	Puring Emping (kultivar 1)
	Jauh	Puring Kelabang (kultivar 2)
G	Dekat	Puring Jet Mini/Tombak (kultivar 3)
	Jauh	Puring Merak (kultivar 4)
H	Dekat	Puring (kultivar 5)
	Jauh	Puring Jet Amerika (kultivar 6)
I	Dekat	Puring Apel Malang (kultivar 7)
	Jauh	Puring Jet Batik atau Golden Jet (kultivar 8)
J	Dekat	Puring Lele (kultivar 9)
	Jauh	Puring (kultivar 10)
K	Dekat	Puring Pictum Spot (kultivar 11)
	Jauh	Puring Lele (kultivar 9)
L	Dekat	Puring Apel Malang (kultivar 7)
	Jauh	Puring Felicity Atau Twist and Point (kultivar 12)
M	Dekat	Puring Lele (kultivar 9)
	Jauh	Puring Merak (kultivar 4)
N	Dekat	Puring (kultivar 5)
	Jauh	Puring Jet Merah (kultivar 13)

SIMPULAN

Kadar Pb pada tanaman puring lokasi dekat jalan raya atau padat lalu lintas lebih tinggi daripada lokasi yang jauh dari jalan raya atau sepi lalu lintas. Jumlah kultivar puring yang ditemukan berdasarkan identifikasi adalah 13 kultivar dan kultivar yang paling banyak adalah puring.

Selain itu, bagian tanaman puring penyerap Pb paling baik adalah batang ($220.67\mu\text{g/g}$), yaitu dari kultivar *Pictum Spot* yang memiliki daun berukuran kecil. Sedangkan bagian tanaman puring penyerap Pb yang terbaik pada pucuk ($26\mu\text{g/g}$) dan daun ($44.33\mu\text{g/g}$) adalah dari kultivar Apel Malang. Kedua kultivar tersebut ditanam di lokasi yang padat lalu lintas.

Tanaman puring dapat direkomendasikan sebagai penyerap polutan timbal yang baik dari semua organ tanamannya (pucuk, daun, batang), yang dapat ditanam di perumahan atau di jalan protokol.

REFERENSI

- Anonim. (2009). Permasalahan degradasi lingkungan hidup perkotaan. Diambil tanggal 17 Januari 2009 dari: <http://www.penataan.ruang.net/taru/nspm/22/Bab3.pdf>.
- Antari, R.J & Sundra, I.K.. (2009). *Kandungan timah hitam (plumbum) pada tanaman peneduh jalan di kota Denpasar*. Denpasar: Jurusan FMIPA-UNUD.
- Fukuara dalam Lubis, E.& H. Suseno. (2002). *Penyerapan timbal oleh tanaman berakar gantung*. Jakarta: Pusat Pengembangan Pengelolaan Limbah Radioaktif (P2PLR).
- Hamidah. (1980). *Keracunan yang disebabkan oleh timah hitam*. Jakarta: Pewarta Oseana.
- Heri. (2008). Puring dan keunikannya. Diambil tanggal 17 Januari 2009 dari: <http://tamanbunganet.wordpress.com..>
- Inayah, S.N, T. Las, & E.Yunita. (2010). Kandungan Pb pada daun Angsana (*Pterocarpus indica*) dan rumput Gajah Mini (*Axonopus* sp.) di jalan protokol kota Tangerang. *Jurnal Valensi*, 2 (1): 340-346.
- Kadir, A. (2010). *Puring*. Yogyakarta: Andi Offset.

- Kusuma, A.W. (2014). Penggunaan tumbuhan sebagai bioindikator dalam pemantauan pencemaran udara. Surabaya: Program Pasca Sarjana (S2) Jurusan Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Surabaya. Diambil tanggal 14 November tahun 2014 dari: <http://digilib.its.ac.id/penggunaan-tumbuhan-sebagai-bioindikator-dalam-pemantauan-pencemaran-udara-17195.html>.
- Min, B.C, K.O.Hor, & O.Y.C.Lin. (2003). *1001 Garden Plants in Singapore*. Singapore: National Parks.
- PUSARPEDAL/DEMS. (2004). *Hasil kajian dampak pencemaran udara berdasarkan pengukuran sampel darah 230 murid SD di kawasan Serpong, Tangerang, dan DKI*. Diambil tanggal 17 Januari 2009 dari: <http://www.kpbb.org/makalahind/hasilpengukuranTSPdanlogamberat.pdf>.
- Parsa, K. (2001). *Penentuan kandungan Pb dan penyebaran di dalam tanah pertanian di sekitar jalan raya Kemenuh, Gianyar*. Denpasar: FMIPA Kimia. Universitas Udayana.
- Rahman. (2008). Laporan penelitian U11. *Daun tanaman puring efektif serap timbal*. Diambil tanggal 17 Januari 2009 dari: <http://langitlangit.com>.
- Rangkuti, M.N.S. (2003). Kandungan logam berat timbal dalam daun dan kulit kayu tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmani* Bl) pada sisi kiri jalan tol Jagorawi. *Jurnal BioSMART*, 6(2): 143-146.
- Siregar, E.B.M. (2005). Pencemaran udara, respon tanaman dan pengaruhnya pada manusia. Fakultas Pertanian. USU. Diambil tanggal 27 Oktober 2014 dari: <Repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/1095/3/05001255.pdf.txt>.
- Siringoringo, H.H. (2000). Kemampuan beberapa jenis tanaman hutan kota dalam menyerap partikel timbal. *Buletin Penelitian Hutan*, 62 (2): 1-16.
- Stearn, W.T. (1992). *Botanical garden. history, grammar syntax, terminology and vocabulary*. Eds 4. Devon: David & Charles Publishers
- Sunaryo, W.L.R. Kusmadji, Djalil, A., Nurdi, E., Whardana, W., & Idil, I. (1991). Tumbuhan sebagai bioindikator pencemaran udara oleh timbal. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perguruan Tinggi Jakarta*: Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat. Depdikbud.
- Widagdo, S. (2005). Tanaman elemen lanskap sebagai biofilter untuk mereduksi polusi timbal (Pb) di udara. Bogor: *Makalah Program Pasca Sarjana (S3)*. Institut Pertanian Bogor.