

Kemampuan 11 (Sebelas) Jenis Tanaman dalam Menyerap Logam Berat Timbel (Pb)

Capabilities 11 (Eleven) Species to Reduce Lead (Pb) Pollution

Bambang Hindratmo, Edy Junaidi, Siti Masitoh, Ridwan Fauzi,
Muhamad Yusup Hidayat, dan Ramadhanu

P3KLL-KLHK, Kawasan PUSPIPTEK, Serpong 15310, T/F 021-7560981

(Diterima tanggal 16 Oktober 2018, Disetujui tanggal 27 Mei 2019)

ABSTRAK

Pertumbuhan industri di kota besar berimbas pada tingginya pencemaran udara. Jenis logam berat timbel (Pb) merupakan salah satu polutan yang menjadi bagian dari bahan pencemar tersebut. Upaya mitigasi dapat dilakukan dengan perbaikan lingkungan udara di kawasan industri melalui tanaman pohon yang mampu menyerap timbel dalam udara ambien. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis tanaman yang mampu menyerap timbel. Penelitian menggunakan metode eksperimen terhadap 11 jenis tanaman. Eksperimen penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan analisis statistik ragam (ANOVA). Penyemprotan larutan timbel dengan konsentrasi 1 ppm dilakukan setiap hari selama 90 hari. Penghitungan kandungan logam timbel di daun menggunakan metode 3030-H APHA (*American Public Health Association*) dengan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Hasil analisis memperlihatkan konsentrasi timbel tertinggi pada jenis pohon Mahoni (*Swietenia macrophylla*) dengan nilai 30,76 ppm dan Bintaro 24,9 ppm sedang konsentrasi terendah pada pohon Kemuning dengan serapan 10,83 ppm. Pohon Mahoni (*Swietenia macrophylla*) dan Bintaro diunggulkan sebagai pohon potensial yang mampu menyerap timbel sehingga dapat digunakan untuk mitigasi penanganan pencemaran udara disekitar pabrik dengan udara ambien yang konsentrasi logam berat jenis timbelnya tinggi.

Kata Kunci: kawasan industri, udara ambien, logam berat Pb

ABSTRACT

Industrial growth in the big city impacts on the high air pollution. Type of heavy metal lead (Pb) is one of the pollutants that become part of the contaminant. Mitigation efforts can be undertaken by improving the air environment in industrial areas through tree plants capable of absorbing lead in the ambient air. This study aims to determine the types of plants capable of absorbing lead. The experiment used 11 experimental methods. The experiments of this study used a complete randomized design with statistical analysis (ANOVA). Spraying a lead solution of 1 ppm is performed daily for 90 days. Calculation of lead metal content in leaves using 3030-H APHA (American Public Health Association) method with an Atomic Absorption Spectrophotometer (SSA) instrument. The analysis showed the highest absorption with Swietenia macrophylla tree with 30,76 ppm and Bintaro 24,9 ppm and Kemuning tree with 10,83 ppm. Swietenia macrophylla and Cerbera manghas trees are favored as a petroleum tree capable of absorbing lead so as to be used for mitigation of air pollution handling around the plant with ambient air with high grade heavy metal content.

Keywords: Industrial area, ambient air, heavy metal lead

PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi di wilayah perkotaan salah satu indikatornya dapat terlihat dengan semakin banyaknya wilayah industri terbangun. Walaupun pertumbuhan industri ini memberikan dampak positif terhadap tingkat pertumbuhan ekonomi, namun tidak bisa terelakkan telah memberikan dampak

negatif terhadap lingkungan sekitar [1], [2]"title": "Ekonomi sumber daya alam dan lingkungan: teori dan aplikasi", "type": "book"}, "uris": ["http://www.mendeley.com/documents/?uuid=efa93240-6aaa-4949-9c5d-d24e221bb470"], {"id": "ITEM-2", "itemData": {"abstract": "Climate change is caused by increased emissions of CO2.

Energy consumption and economic growth is considered as the most influence factors on the increase of CO emissions. The value of forests as an absorber of CO₂ emissions is generally unknown. An empirical research is required to determine the effect of energy consumption, economic growth, and also new variable such as the decrease of forest area toward the increase of CO emissions 2 in six (6. Dampak negatif tersebut diantaranya pencemaran udara. Salah satu dampak pencemaran udara yang ditimbulkan adalah adanya akumulasi logam berat yang terpapar di udara ambien. Logam berat merupakan zat pencemar yang berbahaya karena memiliki sifat tidak dapat terdegradasi secara alami dan cenderung terakumulasi dalam air, sedimen dasar perairan, dan tubuh organisme [3].

Beberapa jenis pohon telah teridentifikasi sebagai penyerap polutan yang efektif, di antaranya adalah tanaman Damar (*Agathis alba*), Mahoni (*Swietenia macrophylla*), Jamuju (*Podocarpus imbricatus*), Pala (*Mirystica fragrans*), Asam landi (*Pithecelobium dulce*) dan Johar (*Cassia siamea*). Rerata tanaman tersebut mempunyai kemampuan menurunkan konsentrasi timbel dari udara sedang hingga tinggi [4]–[6]. Selain itu Sulistiana [7] menyatakan bahwa Puring (*Codiaeum variegatum*) adalah salah satu tanaman yang memiliki kemampuan daun paling baik dalam menyerap unsur timbel (Pb) dari udara terbuka yaitu 44.33 µg/g. Tumbuhan mampu menyerap logam berat Pb pada bagian akar dan melokalisasikan ke bagian lain seperti daun dan buah [7], [8]. Hasil kajian tersebut menunjukkan belum banyak tanaman yang direkomendasikan untuk dijadikan sebagai tanaman berpotensi tinggi dalam menyerap

Pb. Untuk itu perlu adanya penelitian terkait jenis pohon yang berpotensi tinggi dalam upaya adaptasi terhadap dampak pencemaran Pb dalam udara ambien. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui 11 jenis tanaman terpilih yang dominan di perkotaan dalam mengetahui tanaman yang efisien dan tahan terhadap akumulasi Pb dan secara ekologi mampu mengurangi dampak Pb. Merujuk pada penelitian Samsudin *et al.* [4] jenis-jenis tanaman yang digunakan adalah jenis tanaman yang paling banyak ditemukan dalam Ruang Terbuka Hijau (RTH). Manfaat penelitian ini dapat dijadikan acuan oleh pengambil kebijakan dalam penentuan jenis-jenis tanaman yang ditanam di RTH dalam upaya adaptasi terhadap dampak pencemaran Pb dalam udara ambien.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di *green house* Puslitbang Kualitas dan Laboratorium Lingkungan (P3KLL) pada bulan Maret 2017 sampai dengan November 2017. Analisis Pb dilaksanakan di Laboratorium P3KLL, Serpong, Tangerang dengan nomor akreditasi LP-083-IDN.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa sampel daun dari semai 11 jenis tanaman (Kepel (*Stelechocarpus burahol*), Mahoni (*Swietenia mahagoni*), Mahoni (*Swietenia macrophylla*), Pinus (*Pinus merkusii*), Beringin (*Ficus benjamina*), Kemuning (*Murraya paniculata*), Tevetia (*Thevetia nerifolia*), Podocarpus (*Podocarpus indicus*), lamtorogung (*Leucaena leucocephala*),

flamboyan (*Delonix regia*) dan bintaro (*Cerbera manghas*), logam Pb (larutan induk 1.000 ppm), dan bahan kimia untuk analisis Pb dalam jaringan. Peralatan yang digunakan berupa peralatan laboratorium untuk analisis Pb dalam jaringan, alat semprot.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian kuantitatif eksperimen. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan faktor utama adalah jenis pohon. Jumlah tanaman yang diuji ada 11 pohon dengan tiga ulangan yang diberi perlakuan penyemprotan Pb dan 1 kontrol. Percobaan dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh pemberian logam berat timbel pada 11 jenis pohon terpilih yang merupakan jenis pohon yang dominan dijadikan sebagai turus jalan, pedestrian dan taman kota dengan konsentrasi 1 ppm di sekitar daun selama 90 hari. Kandungan timbel pada daun diukur dengan membandingkan antara 0 hari 45 hari dan 90 hari pengujian. Sebelas jenis pohon terpilih yaitu

1. Kepel (*Stelechocarpus burahol*)
2. Mahoni (*Swietenia mahagoni*)
3. Mahoni (*Swietenia macrophylla*)
4. Pinus (*Pinus merkusii*)
5. Beringin (*Ficus benjamina*)
6. Kemuning (*Murraya paniculata*)
7. Tevetia (*Thevetia nerifolia*)
8. Podocarpus (*Podocarpus indicus*)
9. Lamtorogung (*Leucaena leucocephala*)
10. Flamboyan (*Delonix regia*)
11. Bintaro (*Cerbera manghas*)

Perlakuan intervensi logam Pb ke dalam daun:

Perlakuan sampel semai tanaman diuraikan sebagai berikut:

1. Sampel sebanyak 11 jenis semai yaitu Kepel (*Stelechocarpus burahol*), Mahoni (*Swietenia mahagoni*), Mahoni (*Swietenia macrophylla*), Pinus (*Pinus merkusii*), Beringin (*Ficus benjamina*), Kemuning (*Murraya paniculata*), Tevetia (*Thevetia nerifolia*), Podocarpus (*Podocarpus indicus*), lamtorogung (*Leucaena leucocephala*), flamboyan (*Delonix regia*) dan bintaro (*Cerbera manghas*);
2. Jumlah sampel tiap jenis sebanyak 3 anakan dan 1 anakan sebagai kontrol (blangko); Sampel tegakan pohon berusia 1-2 tahun, dengan tinggi rata-rata 1-1,5 meter;
3. Anakan pohon sampel diletakan di rumah kaca/*green house* yang beralaskan plastik. Sampel semai ditanam dalam polibag berukuran diameter 20 cm dengan kedalaman tanah 15 cm;
4. Sebelum diberi perlakuan/penyemprotan anakan pohon sampel diaklimatisasi selama 2 minggu;
5. Untuk penyemprotan/intervensi logam Pb (larutan induk 1.000 ppm) diencerkan menjadi 1 ppm disemprotkan pada pohon sampel dilakukan setiap hari sekali selama 90 hari. Dilakukan pukul jam 10-12 siang;

Sampling Pengambilan Sampel Daun Tanaman

Pengambilan sampel daun dilakukan untuk mengetahui konsentrasi logam Pb dalam daun yang mengandung kandungan logam berat. Untuk analisis daun dan logam berat, daun diambil 3-5 helai dari daun terbawah dan dengan berat daun sekitar 3 gram. Sampel daun diambil dengan 3 kali ulangan untuk setiap jenis pohon dengan interval waktu 0 hari, 45 hari, dan 90 hari.

Persiapan Sampel Daun

Menyiapkan contoh uji dengan tahapan sebagai berikut: cuci daun masing pohon serta bersihkan debu yang menempel di daun dengan aquades DHL < 2 μ S/cm; Kering udarakan contoh uji pada suhu ruang; Potong contoh uji dan homogenkan, Oven 80°C selama 24 jam; Contoh uji digerus sampai halus lalu simpan dalam botol polietilen bertutup.

Analisis Data

Penghitungan kandungan logam timbel di daun menggunakan metode 3030-H APHA (*American Public Health Association*) tahun 2012 dengan alat berupa Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Perhitungan Konsentrasi logam Pb:

Hitung konsentrasi logam dengan perhitungan sebagai berikut :

$$C_x = \frac{C_x V_x f_p}{B}$$

dengan pengertian:

C_x adalah konsentrasi logam Pb dalam sedimen/tanah/limbah padat (μ g/g);

C adalah konsentrasi logam yang diperoleh dari kurva kalibrasi (μ g/ml);

V adalah konsentrasi volume akhir (mL);

F_p adalah faktor pengenceran (bila tidak dilakukan pengenceran, maka $f_p = 1$);

B adalah berat kering contoh uji (g); (berat basah – (berat basah x KA)

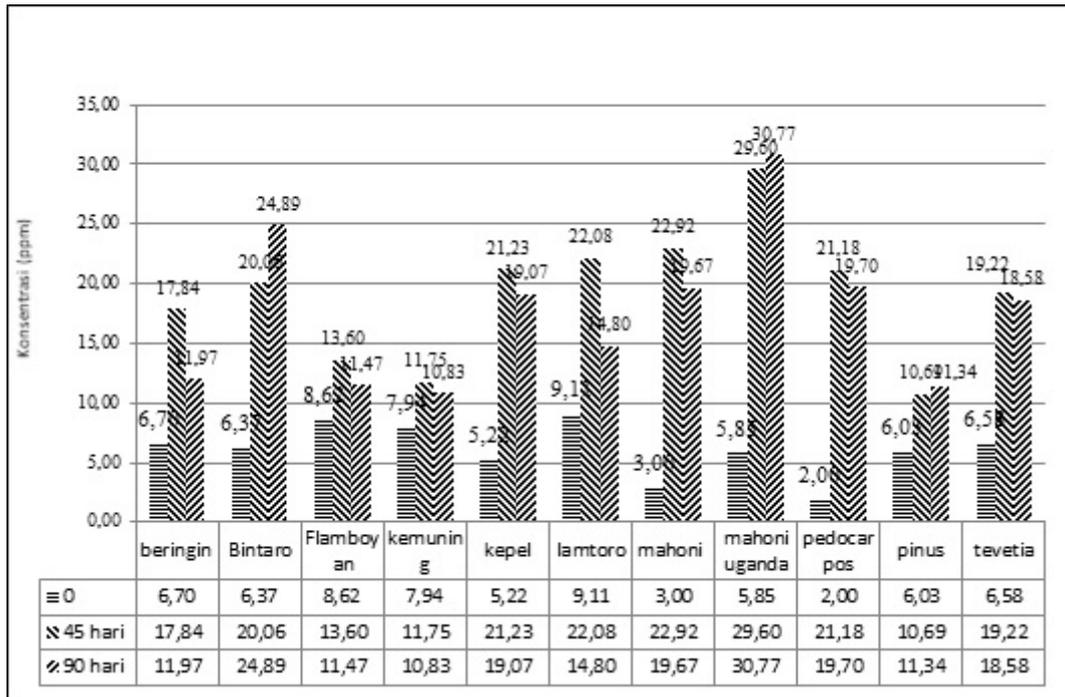
Analisa data secara statistika anova digunakan untuk melihat perbedaan antara 11 jenis pohon dalam biokonsentrasi Pb dalam daun besar sedangkan pengaruh perlakuan dengan regresi, kuatnya hubungan antara perlakuan dengan kandungan Pb dalam daun, dan Ranking digunakan untuk menunjukkan pohon yang memberikan serapan tertinggi dan potensial untuk dijadikan sebagai upaya mitigasi cemaran Pb di udara ambien.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi Timbel (Pb) dalam Daun

Biokonsentrasi adalah angka kandungan Pb dalam daun yang terukur dan terakumulasi dalam daun setelah masa penyemprotan dengan tidak mempertimbangkan translokasi yang terjadi terhadap Pb didalam tumbuhan berupa penjararan diakar dan di batang hanya yang terukur di daun. Hasil pengukuran konsentrasi rata-rata Pb dalam daun yang dilakukan selama 90 hari menunjukkan hasil sebagaimana tersaji pada Gambar 1.

Dari hasil pengukuran yang dilakukan, diperoleh nilai maksimal konsentrasi Pb pada daun sebagian besar (delapan jenis pohon) memiliki nilai konsentrasi tertinggi pada rentang waktu 45 hari dan mengalami penurunan konsentrasi Pb pada rentang waktu



Gambar 1. Konsentrasi Pb dalam daun Pohon.

90 hari, sedangkan 3 (tiga) jenis lainnya memiliki nilai konsentrasi Pb tertinggi pada rentang waktu 90 hari. Nilai konsentrasi Pb untuk rentang waktu 45 hari berkisar antara 10,69 ppm s/d 29,6 ppm. Nilai konsentrasi Pb pada rentang 90 hari berkisar antara 11,

34 ppm s/d 30,77 ppm. Nilai Konsentrasi Pb tertinggi terdapat pada jenis pohon Mahoni (*Swietenia macrophylla*) sedangkan nilai terendah diperoleh pada jenis pohon Pinus (*Pinus merkusii*).

Tabel 1. Uji annova dan uji Duncan rerata konsentrasi Pb dalam daun pada 0 hari (Kontrol), 45 hari dan 90 hari

No	Nama Pohon	N	Alfa = 0,05
1	Pinus	2	2,00a
2	Kepel	2	3,00a
3	Podokarpus	2	5,22 ab
4	Flamboyan	2	5,85 ab
5	Tefetia	2	6,03 abc
6	Mahoni Macro	2	6,37 abc
7	Lamtoro	2	6,58 a,b,c
8	Mahoni	2	6,70abc
9	bintaro	2	7,94 a,b,c,d
10	beringin	2	8,62 a,b,c,d
11	Kemuning	3	9,1100 a,b,c,d
12	Pinus 45	3	10,6836.b,c,d,e
13	Kemuning 90	3	10,830 b,c,d,e,
14	Pinus90	3	11,3333 b,c,d,e,f
15	Flamboyan90	3	11,473b,c,d,e,f
16	Kemuning45	3	11,7500b,c,d,e,f,g

17	Beringin90	3	11.970c,d,e,f,g,h
18	Flamboyan45	3	13.6000c,d,e,f,g,h,i
19	Beringin45	3	17,8433 e,f,g,h,i,j,k
20	Kemuning	3	18.11e,f,g,h,i,j
21	Tevetia 90	3	18.576 f, g,h,i,j,k
22	Kepel90	3	19.076 g,h,i,j,k
23	Tevetia45	3	19.2167,h,i,j,k
24	Mahoni90	3	19.6633 ,i,j,k
25	Podokarpus90	3	19.70 , i,j,k
26	bintaro45	3	20.0600 ,i,j,k
27	Podokarpus45	3	21.1767 ,j,k
28	Kepel45	3	21.2300 ,j,k
29	lamtoro45	3	22.08 j,k
30	Mahoni45	3	22.9200 k,l
31	Bintaro90	3	24.8900 k,l,m
32	Mahoni macro45	3	29.5967 l,m
33	Mahoni macro90	3	30.7667l,m

Keterangan ; a, b, c, d, f, g, h, i, j, k, l, m menunjukkan tingkat beda nyata dari rata rata pengukuran konsentrasi pb dalam daun.

Tabel menunjukkan hasil uji anova menunjukkan bahwa rata rata konsentrasi Pb dalam daun dari keseluruhan jenis pohon yang potensial signifikan berbeda untuk keseluruhan sampel dengan nilai $F = 11,099$ pada derajat kepercayaan 95% dan perbedaan sangat nyata ditunjukkan oleh pohon mahoni 45 (empat puluh lima hari), bintaro90 (sembilan puluh hari) , mahoni macro 45 (empat puluh lima hari) dan mahoni

macro 90 (sembilan puluh hari) dengan masing masing konsentrasi Pb dalam daun secara berurutan adalah 22,08 ppm, 24,89 ppm, 29,60 dan tertinggi 30,77 ppm. Hasil ini menunjukkan adanya variasi dalam jenis pohon yang diujikan terhadap serapan Pb disebabkan karena faktor morfologi, fisiologi, biokonsentrasi Pb dalam daun atau translokasi Pb ke bagian akar dan batang.

Tabel 2. Besarnya pengaruh dan kuatnya hubungan antara lamanya penyemprotan terhadap konsentrasi Pb dalam daun.

No	Nama	Family	Nilai R Square	Korelasi
1	Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	Meliaceae	0.523	0.595
2	Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)	Meliaceae	0.677	0.769
3	Beringin (<i>Ficus benjamina</i>)	Moraceae	0.072	0.150
4	Bintaro(<i>Cerbera manghas</i>)	Apocynaceae	0.847	0.947
5	Podokarpus (<i>Podocarpus indicus</i>)	Podocarpaceae	0.636	0.755
6	Kemuning (<i>Murraya paniculata</i>)	Rutaceae	0.313	0.524
7	Kepel (<i>Stelechocarpus burahol</i>)	Annonaceae	0.559	0.637
8	Flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	Leguminosae	0.467	0.614
9	Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)	Pinaceae	0.717	0.854
10	Tevetia (<i>Thevetia nerifolia</i>)	Apocynaceae	0.660	0.792
11	Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i>)	Leguminosae	0.319	0.406

(Keterangan : Hasil pengolahan data Primer (2017))

Dari tabel diatas terlihat bahwa pengaruh lama penyemprotan terhadap rata-rata konsentrasi Pb dalam daun dari pohon yang diuji memperlihatkan bahwa Bintaro (*Cerbera manghas*) memiliki nilai tertinggi (R^2) regresi sebesar (0.847) artinya penyemprotan berpengaruh besar terhadap kandungan konsentrasi Pb dalam daun pohon Bintaro diikuti dengan pohon Mahoni (*Swietenia macrophylla*), Pinus, Podokarpus dan Flamboyan. Hasil yang sama diperoleh juga dari pengujian terhadap kuatnya hubungan antara lamanya penyemprotan Pb yang diserap oleh setiap pohon terhadap konsentrasi Pb di daun. Semua tumbuhan pada umumnya memiliki kemampuan menyerap logam tetapi dalam jumlah yang bervariasi. Proses fitoekstraksi logam berat ini diserap oleh akar tanaman dan ditranslokasikan ke tajuk untuk diolah kembali atau dibuang pada saat tanaman dipanen [9]. Mahoni (*Swietenia macrophylla*) memiliki bentuk daun lebar, hal ini mempengaruhi kemampuannya dalam menyerap Pb. Sejalan dengan pernyataan Hendrasarie [10], bahwa kemampuan tanaman dalam menyerap Pb sangat dipengaruhi oleh bentuk dan permukaan daunnya. Daun yang mempunyai bulu (*pubescent*) atau daun yang permukaannya kasar (berkerut) mempunyai kemampuan yang lebih tinggi dalam menyerap timbel, daripada daun yang mempunyai permukaan lebih licin dan rata.

Bintaro memperlihatkan pengaruh penyemprotan terhadap konsentrasi Pb dalam daun hal ini bisa terjadi karena memiliki sifat morfologis daun yang lebar dan jumlah stomata yang cukup banyak. Dengan karakteristik daunnya berupa daun majemuk, menyirip genap, helaian daun berbentuk bulat telur,

ujung dan pangkal daun runcing, tepi daun rata, tulang menyirip dengan panjang daun 3 – 15 cm sehingga memiliki luasan permukaan yang cukup untuk menyerap Pb. Kemampuan pohon potensial terhadap penyerapan Pb ini termasuk sedang [5].

Mahoni (*Swietenia macrophylla*) memiliki bentuk daun lebar, hal ini mempengaruhi kemampuannya dalam menyerap Pb. Sesuai dengan pernyataan Hendrasarie [10], bahwa kemampuan tanaman dalam menyerap Pb sangat dipengaruhi oleh bentuk dan permukaan daunnya. Daun yang mempunyai bulu (*pubescent*) atau daun yang permukaannya kasar (berkerut) mempunyai kemampuan yang lebih tinggi dalam menyerap timbel, daripada daun yang mempunyai permukaan lebih licin dan rata. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Yudha *et al.* [11] bahwa jenis daun yang bertipikal daun lebar memiliki tingkat penyerapan yang tidak berbeda jauh dengan Mahoni (*Swietenia macrophylla*) sebesar 30 ppm.

Jenis-jenis pohon Podokarpus, Pinus, Tevetia yang mempunyai nilai regresi (R^2) 0,660 yang sedang-besar menunjukkan pengikatan logam Pb dalam daun tidak selalu dipengaruhi besar daun tapi kemampuan serapan yang tinggi dan terpengaruh lama helaian daun menempel sampai tua dan akhirnya gugur [12].

Morfologi daun dari pohon Podocarpus atau Melur (*Podocarpus*) dengan tipe daun tunggal berbentuk pita dengan ujungnya lancip, biji berbentuk bulat. Tipe yang kerdil umumnya ditanam orang sebagai tanaman pembatas jalan. Tumbuhan ini berumah dua, seperti banyak tumbuhan runjung lain. Organ betina membawa biji yang tertutup salut biji (*aril*)

dengan struktur aksesoris di pangkalnya berupa bengkakan berwarna ungu gelap daunnya menempel dalam waktu yang lama [4]

Daun Pinus termasuk ke dalam daun majemuk (*folium compositum*). Daun Pinus ini tidak ada bagian terlebar, karena pangkal dan ujung hampir sama ukurannya. Sedangkan panjang daun sekitar 10-20 cm. Daun Pinus memiliki ujung daun (*apex folii*) berbentuk meruncing (*acuminatus*), memiliki pangkal daun (*basis folii*) berbentuk rombang/ rata (*truncatus*) dengan diselubungi sisik berupa selaput tipis, dan juga memiliki tepi daun (*margo folii*) berbentuk rata (*integer*), serta ranting daun berukuran pendek dan berbentuk seperti jarum. Pohon Pinus (*Pinus merkusii*) dapat tumbuh hingga tingginya mencapai 20-40 meter dengan diameter 70-90 cm, bahkan pada pohon pinus yang sudah tua diameter pohon dapat mencapai 100-145 cm. Batang bebas cabang pohon pinus sekitar 2-23 meter [13]earlywood width (EWW).

Hasil dari pengukuran kuatnya penyerapan/ ketahanan pada konsentrasi yang tinggi dari Pb yang disemprotkan dengan perbandingan nilai potensial yang dimiliki dari tiap jenis, kemudian pohon dirangking dengan urutan teratas sebagai yang paling unggul dari jenis pohon yang diujikan disajikan dibawah ini.

Pohon Bintaro (*Cerbera manghas*) dan Mahoni (*Swietenia macrophylla*) setelah diujikan memperlihatkan beberapa keunggulan dibandingkan tanaman di rangking bawahnya yaitu mempunyai ketahanan dan kemampuan menyerap yang naik sampai akhir penelitian dan mampu bertumbuh dengan cukup baik. Bintaro disarankan untuk ditanam sebagai upaya mitigasi disebabkan secara morfologi baik yang dapat tumbuh sampai 12 meter walaupun umumnya ditemukan sekitar 4-6 meter kerugiannya adalah tumbuhan ini bergetah dan buah beracun sehingga cukup berbahaya [14], [15]. Mahoni (*Swietenia macrophylla*) mempunyai percabangan banyak

Tabel 3. Rangking pohon potensial berdasarkan jumlah Pb dalam daun, korelasi dan regresi perlakuan selama 90 hari

Pohon	Family	Kandungan pB (ppm)		
		0 hari	45 hari	90 hari
Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)	Meliaceae	5.85	29.6	30.77
Bintaro(<i>Cerbera manghas</i>)	Apocynaceae	6.37	20.06	24.89
Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)	Pinaceae	6.03	10.69	11.34
Tevetia (<i>Thevetia nerifolia</i>)	Apocynaceae	6.58	19.22	18.58
Podokarpus (<i>Podocarpus indicus</i>)	Podocarpaceae	2	21.18	19.7
Kepel (<i>Stelechocarpus burahol</i>)	Annonaceae	5.22	21.23	19.07
Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	Meliaceae	3	22.92	19.67
Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i>)	Leguminosae	9.11	22.08	14.8
Flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	Leguminosae	8.62	13.6	11.47
Kemuning (<i>Murraya paniculata</i>)	Rutaceae	7.94	11.75	10.83
Beringin (<i>Ficus benjamina</i>)	Moraceae	6.75	17.84	11.97

sehingga tangkapan Pb dalam udara ambien lebih optimal selain itu tipe kayunya tergolong kayu kelas kuat II dan kelas awet II – III. Bila yang menjadi hambatan luasan lahan tanam yang terbatas maka hanya pohon yang nilai potensialnya tinggi yang ditanam [16]. Hal ini didukung dengan daya hidup tanaman dan kemudahan penyesuaian dengan lingkungan, nilai ekonomis, estetika, keamanan, dalam serapan Pb dan daun yang lebar.

SIMPULAN

Dari hasil pengujian Pb pada beberapa jenis pohon dalam skala Laboratorium/Green House, jenis-jenis pohon yang direkomendasikan untuk ditanam di RTH dan lokasi sekitar pabrik atau kawasan perusahaan *smelter* adalah jenis Mahoni (*Swietenia macrophylla*) dan Bintaro (*Cerbera manghas*). Nilai serapan Pb pada perlakuan 45 dan 90 hari, nilainya berturut-turut sebesar 30,77 ppm dan 29,60 ppm untuk tanaman Mahoni, sedangkan tanaman Bintaro nilainya berturut-turut 20,06 ppm dan 24,89 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

1. A. Fauzi, *Ekonomi sumber daya alam dan lingkungan: teori dan aplikasi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, Anggota IKAPI, 2010.
2. R. Fauzi, "Pengaruh konsumsi energi, luas kawasan hutan dan pertumbuhan ekonomi terhadap emisi CO₂ di 6 (enam) negara anggota ASEAN: pendekatan analisis data panel," *Ecolab*, vol. 11, no. 1, pp. 14–26, 2017.
3. S. Yudo, "Kondisi pencemaran logam berat di perairan sungai DKI Jakarta," *J. Penelit.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–15, 2006.
4. I. Samsudin, I. W. S. Dharmawan, Pratiwi, and D. Wahyono, *Peran Pohon dalam Menjaga Kualitas Udara di Perkotaan*, 1st ed. Bogor, Jawa Barat: FORDA PRESS (Anggota IKAPI), 2015.
5. P. D. Istiaroh, N. K. T. Martuti, and F. P. M. H. Bodijanto, "Uji Kandungan Timbal (Pb) dalam Daun Tanaman Peneduh di Jalan Protokol Kota Semarang," *Biosaintifika*, vol. 6, no. 1, pp. 60–66, 2014.
6. S. Santoso, S. Lestari, and S. Samiyarsih, "Inventarisasi Tanaman Peneduh Jalan Penjerap Timbal di Purwokerto," *Semin. Berkelanjutan II*, no. 2004, pp. 197–203, 2012.
7. S. Sulistiana, "Kemampuan Penyerapan Timbal (Pb) Pada Beberapa Kultivar Tanaman Puring (*Codiaeum Variegatum*)," *J. Mat. Saint, dan Teknol.*, vol. 16, no. 1, pp. 10–17, 2015.
8. B. Amin, E. Afriyani, and M. A. Saputra, "Distribusi Spasial Logam Pb dan Cu pada Sedimen dan Air Laut Permukaan di Perairan Tanjung Buton Kabupaten Siak Provinsi Riau," *J. Teknobiologi*, vol. II, no. 1, pp. 1–8, 2011.
9. M. Y. Hidayat, R. Fauzi, and B. Hindratmo, "Konsentrasi timbel (Pb) pada daun dari beberapa jenis pohon di sekitar kawasan industri Kadu Manis, Tangerang," *J. Penelit. Kehutan. Wallacea*, vol. 8, no. 1, pp. 19–25, 2019.
10. N. Hidayati, "Fitoremediasi dan Potensi Tumbuhan Hiperakumulator," *HAYATI J. Biosci.*, vol. 12, no. 1, pp. 35–40, 2005.
11. N. Hendrasarie, "Kajian efektifitas tanaman dalam menyerap kandungan Pb di udara," *J. Rekayasa Perenc.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–15, 2007.

12. G. P. Yudha, Z. A. Noli, and M. Idris, "Pertumbuhan daun Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd) dan akumulasi logam timbal (Pb)," *J. Biol. Univ. Andalas*, vol. 2, no. 2, pp. 83–89, 2013.
13. I. S. Ningrum, D. Yoza, and T. Arlita, "Kandungan Timbal (Pb) Pada Tanaman Peneduh di Jalan Tuanku Tambusai Kota Pekanbaru," *J. Faperta Univ. Riau*, vol. 3, no. 1, 2016.
14. B. M. Buckley, K. Duangsathaporn, K. Palakit, S. Butler, V. Syhpanya, and N. Xaybouangeun, "Analyses of growth rings of *Pinus merkusii* from Lao P.D.R.," *For. Ecol. Manage.*, vol. 253, no. 1–3, pp. 120–127, 2007.
15. R. G. Menezes *et al.*, "Cerbera odollam toxicity: A review," *J. Forensic Leg. Med.*, 2018.
16. Tr n Thi Minh Hi n, C. Navarro-Delmasure, and T. Vy, "Toxicity and effects on the central nervous system of a *Cerbera odollam* leaf extract," *J. Ethnopharmacol.*, vol. 34, no. 2–3, pp. 201–206, 1991.
17. J. Grogan, M. Schulze, and J. Galv o, "Survival, growth and reproduction by big-leaf mahogany (*Swietenia macrophylla*) in open clearing vs. forested conditions in Brazil," *New For.*, vol. 40, no. 3, pp. 335–347, 2010.