

## PERANAN TANAMAN PENGHIJAUAN ANGSANA, BUNGUR, DAN DAUN KUPU-KUPU SEBAGAI PENYERAP EMISI PB DAN DEBU KENDARAAN BERMOTOR DI JALAN COKROAMINOTO, MELATI, DAN CUT NYAK DIEN DI KOTA DENPASAR

Luh Komang Sulasmini, M.<sup>1</sup>, M.S. Mahendra<sup>2</sup>, Komang Arthawa Lila<sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa

<sup>2)</sup> Program Studi Magister Ilmu Lingkungan

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan tanaman penghijauan terhadap kualitas udara di Kota Denpasar. Penelitian dilakukan mulai bulan Februari – Juli 2006 di tiga tempat yaitu Jalan Cokroaminoto, Melati, dan Cut Nyak Dien, tanaman sampelnya angšana, bungur, dan daun kupu-kupu. Data yang diperoleh dianalisis dengan regresi linier berganda dan uji anova.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah kendaraan bermotor roda dua dan roda empat (11.573 dan 3.330 buah), kebisingan (72,75 dB), kadar Pb udara (0,313  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), debu udara (244  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), indeks kenyamanan (27,45), kecepatan angin (1,44 m/dt), kelembaban udara (70,77 %), serta jenis dan jumlah tanaman penghijauan (26 jenis dan 866 pohon) tertinggi dijumpai di Jalan Cokroaminoto dan terendah dijumpai di Jalan Cut Nyak Dien. Suhu udara tertinggi dijumpai di Jalan Melati (29,25 °C) dan terendah di Jalan Cut Nyak Dien (28,51 °C). Jumlah tanaman, tinggi tanaman, dan lebar tajuk tertinggi di ketiga tempat dijumpai pada tanaman angšana (439 pohon; 7,07 m; dan 8,7 m), sedangkan terendah pada tanaman daun kupu-kupu (14 pohon; 4,60 m; dan 5,8 m). Luas daun terlebar yaitu pada daun bungur (131,550  $\text{cm}^2$ ) dan terkecil pada daun angšana (42,745  $\text{cm}^2$ ). Pb daun tertinggi dijumpai di Jalan Melati yaitu angšana 13,228 mg/kg, bungur 13,208 mg/kg, dan daun kupu-kupu 12,897 mg/kg.

Dari hasil analisis diketahui bahwa jumlah tanaman, jumlah kendaraan bermotor roda dua dan roda empat tidak berpengaruh secara *parsial* maupun secara serempak terhadap kadar debu udara dan Pb udara. Tinggi tanaman, luas daun, dan lebar tajuk tidak berpengaruh, baik secara *parsial* maupun secara serempak, terhadap Pb daun. Berdasarkan tempat dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan terhadap kadar debu udara dan Pb udara, namun terdapat perbedaan terhadap Pb daun. Berdasarkan jenis tanaman tidak ada perbedaan kandungan Pb daun, berarti setiap tanaman mempunyai kemampuan yang sama dalam menyerap Pb.

Kata kunci : Tanaman penghijauan, Pb daun, Pb udara, dan Kadar debu udara.

### ABSTRACT

*The aim of this study was to observe the role of green trees to air quality in Denpasar City. The research locations were at Cokroaminoto, Melati, and Cut Nyak Dien streets, during February 2006 to July 2006. The sample plants were: angšanas, timber, and purple orchid leaf. Statistical analysis was conducted by applying double linier regression and anova test.*

*The result showed that the highest total vehicle number (11.573 and 3.330), noise level (72,75 dB), air Pb concentration (0,313  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), concentration of particulates (244  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), temperature humidity index (27,45), wind speed (1,44 m/second), humidity (70,77 %), type and number of trees were observed at Cokroaminoto street (26 types and 866 trees), whilst the lowest values were at Cut Nyak Dien street (7 types and 121 trees). The highest temperature was observed at Melati street (29,25 °C) and the lowest was at Cut*

*Nyak Dien street (28,51 °C). From the three places observed, the highest number of trees, height of tree, and width of crown were on angsanas tree (439 trees; 7,07 m; dan 8,7 m) and the lowest value was calculated on purple orchid leaf (14 trees; 4,60 m; dan 5,8 m). On the other hand the highest leaf wide was on timber (131,550 cm<sup>2</sup>) and the lowest on angsanas (42,745 cm<sup>2</sup>). Concentrations of Pb leaves were calculated as follows: angsanas 13,228 mg/kg; timber 13,208 mg/kg; purple orchid leaf 12,897 mg/kg, respectively.*

*Statistical result showed that total plants, total motor cycle and total four wheels vehicles was not partially or simultaneously affected air Pb and air dirt concentrations. Height of tree, width of leaves and width of crown did not affect leaves Pb concentration both partially and totally to leaves Pb. Based on location, it can be concluded that there was no difference of air dirt and air Pb concentration, but there is difference in leaves Pb. Based on type of trees there was no significant difference on leaves Pb content among trees type, it means that every tree has similar ability in absorbing Pb.*

*Keyword : Green trees, Pb leaf, air Pb concentration, and dirt level.*

## PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor telah lama menjadi salah satu sumber pencemar udara di banyak kota besar di dunia. Emisi gas buangan kendaraan bermotor memberikan kontribusi pencemar udara terbesar yang berkaitan erat dengan arus lalu lintas dan laju pergerakan kendaraan. Berdasarkan estimasi, sekitar 80 – 90 % timbal di udara ambien berasal dari pembakaran bensin yang mengandung timbal. Pencemaran timbal akibat pembakaran bensin tidak sama antara satu tempat dengan tempat lain tergantung pada kepadatan kendaraan bermotor (Dirjen PPM & PLP, 2001).

Kota Denpasar yang merupakan pusat pemerintahan Propinsi Bali dengan jumlah kendaraan yang terus meningkat setiap tahun, sangat rentan terhadap pencemaran udara terutama dari kendaraan bermotor.

Keberadaan tanaman penghijauan yang ada di sepanjang jalan dapat digunakan sebagai salah satu cara dalam mengurangi pencemaran udara.

Penghijauan terhadap lingkungan mempunyai fungsi protektif, kimia, serta fungsi fisik (Tandjung, 1989). Adanya berbagai kepentingan ekonomi, tingginya nilai tanah, semakin banyaknya jalan aspal/beton, bangunan perumahan, perkantoran, dan sarana penunjang lainnya di perkotaan menyebabkan semakin terbatasnya ruang terbuka bagi tanaman, sehingga jumlah dan keanekaragaman tanaman penghijauan juga semakin berkurang. Setiap jenis tanaman memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam mengatasi pencemaran udara (Warsita dkk., 1995).

Dari hasil penelitian Hidayati (1998) di Kawasan Industri Rungkut Surabaya, diketahui bahwa pohon pelindung di sepanjang ruas jalan daerah perkotaan terpapar oleh Pb dalam jumlah yang cukup tinggi. Tinggi rendahnya kadar Pb tergantung pada jenis tanaman yang berkaitan dengan morfologi daun. Partikulat berpengaruh terhadap tanaman terutama karena bentuk debunya, dimana debu tersebut jika bergabung dengan uap air

atau air hujan akan membentuk kerak yang tebal pada permukaan daun yang tidak dapat dibilas oleh air hujan kecuali dengan menggosoknya. Lapisan kerak tersebut akan mengganggu berlangsungnya proses fotosintesis, akibatnya, pertumbuhan tanaman akan terganggu (Kristanto, 2002).

Peranan tumbuhan yang begitu penting dalam upaya mengurangi pencemaran udara terutama di daerah perkotaan, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian peranan tanaman penghijauan sebagai penyerap emisi Pb dan debu kendaraan bermotor di Kota Denpasar.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Pebruari sampai bulan Juli 2006 di tiga tempat yaitu Jalan Cokroaminoto, Jalan Melati, dan Jalan Cut Nyak Dien (Renon) (gambar 1). Pengamatan dilakukan pada pagi hari (pk. 07.00 – 08.00 WITA), siang hari (pk. 12.00 – 13.00 WITA), dan sore (pk. 17.00 – 18.00 WITA).

Jenis tanaman sampel di ketiga tempat tersebut, yaitu angsana (*Pterocarpus indicus*), bungur (*Lagerstromia spiosa Pers*) dan daun kupu-kupu (*Bauhinia Purpurea*). Sampel daun setiap jenis tanaman diulang sebanyak tiga kali. Variabel yang diukur dalam penelitian ini meliputi : jumlah kendaraan, kadar debu, Pb udara, arah dan kecepatan angin, suhu dan kelembaban, jenis dan jumlah tanaman, Pb daun, morfologi tanaman tinggi

tanaman, luas daun, lebar tajuk, *habitus*, susunan daun, dan bentuk tajuk), kebisingan dan kenyamanan. Luas daun ketiga jenis tanaman sampel dilakukan dengan pengukuran dan penghitungan menggunakan persamaan :

$$LD = P \times L \times k$$

Dimana :

LD = Luas Daun

P = Panjang daun

L = Lebar daun

k = Konstanta daun

Dari hasil pengukuran yang dilakukan pada ketiga tanaman sampel maka diperoleh nilai konstanta daun angsana 0,724; bungur 0,768; dan daun Kupu-kupu 0,811.

Kenyamanan secara kuantitatif dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$THI = 0,8 T + (RH \times T)/500$$

Dimana :

THI = *Temperature Humidity Indeks*

T = suhu udara ( $^{\circ}C$ )

RH = kelembaban relatif (%)

Data primer yang diperoleh dari pengukuran maupun hasil analisa laboratorium kemudian di tabulasi, uji regresi linier berganda, dan uji anova. Model umum persamaan regresi linier berganda adalah :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

Dimana :

Y = variabel tak bebas

**X** = variabel bebas

a = *intercept*

b = koefisien regresi

## HASIL PEMBAHASAN

Jumlah total kendaraan yang melewati Jalan Cokroaminoto, Melati, dan Cut Nyak Dien dalam satu hari yaitu kendaraan roda dua sebanyak 19.844 buah, dan kendaraan roda empat sebanyak 5.713 buah. Jumlah kendaraan bermotor tertinggi dijumpai di Jalan Cokroaminoto yaitu kendaraan roda dua sebanyak 11,753 buah, dan kendaraan roda empat

sebanyak 3.330 buah, sedangkan jumlah kendaraan terendah dijumpai di Jalan Cut Nyak Dien, yaitu kendaraan roda dua 1.520 buah, dan kendaraan roda empat 432 buah (Tabel 1).

Rata-rata kadar Pb dan debu udara tertinggi adalah di Jalan Cokroaminoto  $0,313 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan  $244,634 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sedangkan terendah di Jalan Cut Nyak Dien  $0,177 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan  $138,889 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Rata-rata indeks kenyamanan tertinggi dijumpai di Jalan Cokroaminoto yaitu 27,45, sedangkan rata – rata indeks kenyamanan terendah adalah di Jalan Cut Nyak Dien yaitu 26,78 (Tabel 1).

Rata-rata kebisingan tertinggi terdapat di Jalan Cokroaminoto yaitu  $72,75 \text{ dB}$ , sedangkan rata-rata kebisingan terendah terdapat di Jalan Cut Nyak Dien yaitu  $62,15 \text{ dB}$ .

Tabel 1. Hasil Pengamatan Jumlah Kendaraan Bermotor, Kadar Pb dan Debu Udara, Cuaca, dan Indeks Kenyamanan di Jalan Cokroaminoto, Melati, dan Cut Nyak Dien (Renon)

No.	Tempat	Waktu	Kendaraan Roda Dua (buah)	Kendaraan Roda Empat (buah)	Kadar Pb ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Baku Mutu Pb ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Kadar Debu ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Baku Mutu debu ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Arah Angin	Kec. Angin (m/dt)	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kelembaban (%)	THI
1.	Cokroaminoto	I	6.024	1.107	0,370	2	260,417	230	Calm	0	26,80	78,66	25,66
		II	2.344	969	0,301	2	236,742	230	Tenggara	2,33	31,53	62,66	29,18
		III	3.385	1.254	0,267	2	236,742	230	Tenggara – Selatan	2,00	29,20	71,00	27,51
Jumlah			11.753	3.330	0,938		733,901			4,33	87,53	212,32	82,35
Rata-rata			3.918	1.110	0,313	2	244,634			1,44	29,18	70,77	27,45
2.	Melati	I	2.390	579	0,301	2	312,500	230	Calm	0	26,67	85,00	25,87
		II	1.962	682	0,099	2	208,334	230	Tenggara	1,33	31,87	58,00	29,19
		III	2.219	697	0,099	2	156,250	230	Tenggara – Calm	1,00	29,20	65,00	27,16
Jumlah			6.571	1.958	0,499		677,084			2,33	87,74	208,00	82,22
Rata-rata			2.160	652	0,199	2	225,695			1,11	29,25	69,33	27,41
3.	Cut Nyak Dien	I	573	143	0,233	2	260,417	230	Calm	0	25,67	78,00	24,54
		II	507	176	0,166	2	104,167	230	Calm	0	30,87	62,33	28,54
		III	440	113	0,132	2	52,083	230	Tenggara – Selatan	1,33	29,00	70,00	27,26
Jumlah			1.520	432	0,531		416,667			1,33	85,54	210,33	80,34
Rata-rata			506	144	0,177	2	138,889	230		0,44	28,51	70,11	26,78

Sumber : Data Primer (2006).

Keterangan :

- I = Pagi hari (pk. 07.00 – 08.00 WITA)
- II = Siang hari (pk. 12.00 – 13.00 WITA)
- III = Sore hari (pk. 17.00 – 18.00 WITA)

Tabel 2. Rata-rata Kadar Pb Daun, Tinggi Tanaman, Luas Daun, dan Lebar Tajuk Tanaman Angsana, Bungur, dan daun Kupu-kupu.

No	Lokasi	Jenis	Pb Daun (mg/kg)		Rata-rata	Tinggi (m)	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	Lebar Tajuk (m)
			Ulangan I	Ulangan II				
1	Cokroaminoto	Angsana	11,198	11,467	11,333	7,2	49,089	9,5
		Bungur	10,994	10,919	10,957	5,2	133,292	8,5
		Daun Kupu-kupu	12,148	11,556	11,852	4,5	76,393	6,5
		Jumlah	34,34	33,942	34,142	16,9	258,774	24,5
Rata-rata			11,45	11,314	11,381	5,6	86,258	8,17
2	Melati	Angsana	13,549	12,907	13,228	6,5	37,656	7,7
		Bungur	13,405	13,011	13,208	5,0	121,750	6,5
		Daun Kupu-kupu	13,030	12,763	12,897	3,8	64,923	4,0
		Jumlah	39,984	38,681	39,333	15,3	224,329	18,2
Rata-rata			13,328	12,894	13,111	5,1	74,776	6,07
3	Cut Nyak Dien	Angsana	10,720	11,028	10,874	7,5	42,745	9,0
		Bungur	10,971	10,926	10,948	6,5	131,550	8,5
		Daun Kupu-kupu	10,915	11,549	11,232	5,5	70,973	7,0
		Jumlah	32,606	33,503	33,054	19,5	245,268	24,5
Rata-rata			10,869	11,168	11,018	6,5	81,756	8

Sumber : Data Primer (2006).

Keterangan :

- Ulangan I = pengambilan Minggu ke-I
- Ulangan II = pengambilan Minggu ke-II

Jenis dan jumlah tanaman terbanyak adalah di Jalan Cokroaminoto yaitu 26 jenis dengan jumlah 866 pohon, sedangkan terendah di Jalan Cut Nyak Dien (Renon) yaitu 7 jenis tanaman dengan jumlah 121 pohon. Tinggi tanaman dan lebar tajuk tertinggi di ketiga tempat dijumpai pada tanaman angsana (7,07 m dan 8,7 m), sedangkan terendah dijumpai pada tanaman daun kupu-kupu (4,60 m dan 5,8 m). Luas daun terlebar yaitu pada daun bungur (131,550 cm<sup>2</sup>) dan terkecil pada daun angsana (42,745 cm<sup>2</sup>). Pb daun tertinggi dijumpai di Jalan Melati yaitu angsana 13,228 mg/kg; bungur 13,208 mg/kg; dan daun kupu-kupu 12,897 mg/kg, sedangkan Pb daun terendah dijumpai di Jalan Cut Nyak Dien yaitu

angsana 10,874 mg/kg; bungur 10,948 mg/kg; dan daun kupu-kupu 11,232 mg/kg (Tabel 2).

*Habitus* ketiga jenis tanaman sampel adalah berbentuk pohon. Susunan daun tanaman angsana adalah daun majemuk berbentuk bulat telur dan ujungnya agak meruncing dengan 5 – 11 anak daun, agak tipis dan agak licin, warna daun hijau, dan tajuk tanaman berbentuk *bulb*. Pada tanaman bungur, susunan daunnya tunggal, bertangkai pendek, tebal berbentuk *elips* memanjang (*oval*), warna daun hijau tua, dan tajuknya berbentuk *conus*. Daun kupu-kupu susunan daunnya majemuk tipis, sedikit berbulu halus dan berbentuk *elips* agak bundar, dan sepertiga sampai setengahnya terbagi akan panjangnya,

membentuk dasar seperti hati dan tajuknya berbentuk *bush*.

### Analisis Statistik

Hubungan antara Pb daun dengan jumlah tanaman, jumlah kendaraan bermotor roda dua dan roda empat dapat dibuat satu persamaan regresi linier berganda :  $Y = 0,1463 + 0,0003 X_1 + 0,0000118X_2 + 0,0000294X_3$ . Hasil dari persamaan tersebut menunjukkan pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat yang ditunjukkan oleh koefisien masing-masing variabel bebasnya. Nilai t hitung untuk variabel jumlah tanaman, jumlah kendaraan roda dua, dan roda empat masing-masing 0,717; 0,218; dan 0,183 dengan signifikansi 0,506; 0,836; dan 0,862. Nilai F hitung 1,569 dengan signifikansi 0,307. Hal ini berarti bahwa variabel-variabel jumlah tanaman, jumlah kendaraan bermotor roda dua dan roda empat baik secara parsial maupun serempak tidak berpengaruh terhadap Pb udara.

Hubungan antara kadar debu udara dengan jumlah tanaman, jumlah kendaraan bermotor roda dua dan roda empat dapat dibuat satu persamaan regresi linier berganda :  $Y = 138,018 - 0,124 X_1 + 0,027 X_2 + 0,024 X_3$ . Nilai t hitung untuk variabel jumlah tanaman, jumlah kendaraan bermotor roda dua dan roda empat yaitu 0,271; 0,509; dan 0,152 dengan signifikansi masing-masing 0,797; 0,632; dan 0,885. Nilai F hitung 0,740 dengan signifikansi 0,572. Hal ini berarti bahwa jumlah tanaman, jumlah

kendaraan bermotor roda dua, dan jumlah kendaraan bermotor roda empat secara parsial maupun serempak tidak berpengaruh terhadap kadar debu.

Hubungan antara Pb daun dengan tinggi tanaman, luas daun, dan lebar tajuk dapat dibuat satu persamaan regresi linier berganda :

$Y = 10,524 + 0,461X_1 + 0,003 X_2 - 0,206 X_3$ . Nilai t hitung tinggi tanaman, luas daun, dan lebar tajuk masing-masing adalah 1,652 ; 0,417; dan 1,037 dengan signifikansi 0,112; 0,681; dan 0,311. Nilai F hitung sebesar 1,002 dengan signifikansi 0,410. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa variabel-variabel tinggi tanaman, luas daun, dan lebar tajuk secara parsial maupun secara serempak tidak berpengaruh terhadap Pb daun.

Nilai F hitung Pb udara berdasarkan tempat yang dianalisis dengan uji Anova adalah 3,153 dengan signifikansi 0,116, sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan Pb udara berdasarkan tempat. Nilai F hitung kadar debu udara berdasarkan tempat adalah 1,566 dengan signifikansi 0,284, sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan kadar debu udara berdasarkan tempat. Nilai F hitung Pb daun berdasarkan tempat/lokasi adalah 60,300 dengan signifikansi 0,000, sehingga dapat dikatakan bahwa ada perbedaan kandungan Pb daun berdasarkan tempat.

Kandungan Pb daun berdasarkan jenis tanaman diperoleh F hitung 0,307 dengan signifikansi 0,737 yang berarti lebih tinggi dari pada 5 %. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tidak

ada perbedaan kandungan Pb daun berdasarkan jenis tanaman.

Bila dibandingkan dengan Baku Mutu Lingkungan Hidup yaitu SK Gubernur Bali No. 515 Tahun 2000 yaitu  $2 \text{ g/m}^3$ , Pb udara di ketiga tempat masih tergolong rendah, sedangkan debu udara di Jalan Cokroaminoto berada di atas baku mutu. Pb udara dan kadar debu udara yang lebih tinggi pada jalan yang lalu lintasnya padat dibandingkan dengan jalan yang tidak padat, karena dengan semakin banyaknya jumlah kendaraan, hambatan lalu lintas, jenis bahan bakar, maupun umur kendaraan dan disertai dengan berbagai aktivitas manusia dapat mempengaruhi kualitas udara. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soedomo (2001) yang mengatakan bahwa aktivitas komersial yang ditandai dengan padatnya lalu lintas kendaraan bermotor mempunyai tingkat pencemaran yang paling tinggi, terutama konsentrasi debu.

Tingginya Pb daun di Jalan Melati dibandingkan dengan Jalan Cokroaminoto disebabkan oleh jumlah kendaraan yang melewati jalan ini. Jumlah kendaraan yang cukup tinggi disertai dengan seringnya terjadi kemacetan dan jalan yang berdebu, banyaknya bangunan, serta jumlah tanaman yang tidak begitu banyak di Jalan Melati dapat menyebabkan semakin banyaknya polutan di udara. Menurut Genje dan Page (1972 dalam Putere, 2004), sejumlah timbal (Pb) di dalam dan pada permukaan daun tanaman dipengaruhi oleh banyaknya kendaraan bermotor. Tingginya Pb daun

erat kaitannya dengan morfologi tanaman maupun morfologi daun. Tanaman daun kupu-kupu merupakan daun majemuk, daunnya tipis dan sedikit berbulu. Bila dilihat dari morfologi tanaman, bungur merupakan pohon tinggi, daunnya lebar, namun daunnya kaku dan tajuknya berbentuk *conus*. Tanaman daun kupu-kupu pohonnya tidak terlalu tinggi, dengan tajuk berbentuk *bush* (tidak teratur), dan daunnya majemuk. Daun yang permukaannya berbulu lebih baik dari pada daun yang permukaannya licin, dan tajuk tanaman berbentuk *bush* lebih baik dari pada *bulb* (bulat) dan *conus* (kerucut). Keefektifan tanaman dalam mengurangi pencemaran udara dipengaruhi oleh morfologi tanaman, seperti *habitus*, tinggi tanaman, morfologi daun, bentuk tajuk, dan bagian tanaman lainnya. Menurut Tandjung (1995), tajuk tanaman berbentuk *bush* lebih mampu dalam menyaring polutan dari pada tajuk yang berbentuk *conus* atau *bulb*. Walaupun demikian, bila morfologi daun tidak mendukung maka keefektifan tanaman berbeda.

Bila dilihat dari parameter kebisingan, diketahui bahwa rata-rata kebisingan tertinggi di Jalan Cokroaminoto ( $72,75 \text{ dB}$ ), sedangkan rata-rata kebisingan terendah di Jalan Cut Nyak Dien ( $62,15 \text{ dB}$ ). Kebisingan di kawasan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti arus lalu lintas yang padat, banyak dilalui kendaraan besar seperti bus, truk, dan kendaraan umum lainnya. Walaupun tanaman penghijauan di sepanjang jalan ini lebih banyak dari Jalan Melati dan Cut Nyak Dien, tetapi

jumlah tersebut belum cukup mampu menahan kebisingan.

Indeks kenyamanan di atas 27 di Jalan Cokroaminoto (27,446 °C) dan Jalan Melati (27,406 °C) sudah tergolong kurang nyaman. Hal ini erat hubungannya dengan suhu, kelembaban, dan lingkungan fisik di Jalan Cokroaminoto dan Melati dimana pada kedua jalan tersebut terdapat banyak bangunan - bangunan, baik berupa perumahan maupun gedung-gedung dengan berbagai aktivitas manusia, berupa kepadatan lalu lintas dan sering terjadi kemacetan. Adanya berbagai aktivitas manusia, berbagai bentuk bangunan beton dan jalan beraspal, akan dapat berpengaruh terhadap suhu, kelembaban, arah dan kecepatan angin. Sebagai akibatnya, udara menjadi panas, gerah, dan kawasan tersebut menjadi kurang nyaman.

Pengaruh jumlah tanaman, jumlah kendaraan bermotor roda dua dan roda empat secara bersama - sama dapat diketahui dari besarnya nilai koefisien determinasinya ( $R^2$ ) yaitu 0,307 dan 0,485. Ini berarti bahwa ketiga variabel tersebut secara bersama-sama memberikan sumbangan sebesar 30,7 % terhadap kadar debu udara dan 48,5 % terhadap Pb udara, sedangkan sisanya sebesar 69,3 % dan 51,5 % dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti pada penelitian ini, seperti kerapatan tanaman, jenis tanaman, anatomi daun, umur kendaraan, jenis bahan bakar, serta kondisi permukaan jalan. Menurut Soesanto (1987), faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas udara yaitu baik buruknya

pemeliharaan mesin kendaraan, macam bahan bakar yang digunakan, umur kendaraan, kelancaran lalu lintas, kondisi lokal, dan faktor meteorologi.

Pengaruh tinggi tanaman, luas daun, dan lebar tajuk terhadap Pb daun secara bersama-sama dapat diketahui dari besarnya nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) yaitu 0,116. Ini berarti bahwa variabel tinggi tanaman, luas daun, dan lebar tajuk secara bersama sama memberikan sumbangan sebesar 11,6 % terhadap Pb daun, sedangkan sisanya sebesar 88,4 % dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti, seperti kerapatan tanaman, anatomi daun, bentuk dan struktur tanaman penghijauan, permukaan daun bagian atas dan bagian bawah. Hal ini sesuai dengan pendapat Dianawati (2001) bahwa, Pb daun berbeda untuk tingkatan tajuk yang berbeda. Lebih lanjut dikatakan oleh Prawiro (1988) bahwa, pepohonan rindang dengan daun-daun lebar juga menangkap partikel-partikel pencemar yang berjatuhan dari bagian atas, sehingga bagian bawah agak terhindar dari gangguan debu, dan debu yang melekat pada dedaunan pada akhirnya terbawa ke bawah oleh air hujan, sehingga tidak sempat mengotori udara bagian bawah.

Tidak adanya perbedaan Pb udara dan kadar debu udara berdasarkan tempat penelitian berarti pada jalan yang kepadatan lalu lintasnya tinggi, sedang, dan rendah, Pb udara dan kadar debu udara sama. Hal ini dapat disebabkan oleh konfigurasi jalan (lebar jalan, tinggi bangunan disepanjang jalan), dan faktor meteorologis. Walaupun kendaraan yang



melintas di Jalan Cut Nyak Dien lebih sedikit dari pada di Jalan Cokroaminoto, namun arah dan kecepatan angin di Jalan Cut Nyak Dien pada pagi dan siang hari *calm* dengan rata-rata kecepatan angin 0,44 m/dt. Adanya pergerakan angin yang lambat menyebabkan konsentrasi maksimum terjadi lebih dekat dengan sumbernya.

Adanya perbedaan Pb daun berdasarkan tempat berkaitan dengan perbedaan jumlah kendaraan yang melewati tempat yang satu dengan tempat lainnya. Perbedaan jumlah kendaraan, bahan bakar yang digunakan, tahun kendaraan, konfigurasi jalan, serta ada tidaknya hambatan akan berpengaruh terhadap pencemaran udara. Kandungan Pb daun yang rendah pada permukaan daun licin seperti pada daun angsana, karena pada permukaan daun yang licin lebih mudah tercuci oleh air hujan atau diterbangkan oleh angin.

Tidak adanya perbedaan kandungan Pb daun berdasarkan jenis tanaman berarti bahwa, kandungan Pb daun antara jenis tanaman yang satu dengan jenis tanaman lainnya tidak berbeda. Sehingga dapat dikatakan bahwa, kemampuan ketiga jenis tanaman sampel hampir sama. Tanaman angsana dengan pohonnya tinggi mampu menyerap polutan di bagian atas, tetapi tajuknya berbentuk *bulb* dan daunnya yang kecil dan agak licin kurang baik. Sebaliknya tanaman daun kupu-kupu dengan tajuknya berbentuk *bush* dan tinggi tanaman rendah mampu menangkap polutan di bagian yang lebih rendah.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Rata-rata kadar Pb dan debu udara tertinggi ( $0,313 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan  $244,634 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) terdapat di Jalan Cokroaminoto, sedangkan terendah terdapat di Jalan Cut Nyak Dien ( $0,177 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan  $138 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Bila dibandingkan dengan baku mutu yaitu  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan  $230 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , maka kadar Pb dan debu udara di ketiga tempat masih tergolong rendah, kecuali debu udara di Jalan Cokroaminoto.
2. Pengaruh jumlah kendaraan bermotor roda dua dan roda empat, jumlah tanaman secara parsial maupun secara serempak tidak berpengaruh terhadap kadar Pb dan debu udara dengan koefisien determinasi  $R^2 = 0,485$  dan  $R^2 = 0,307$
3. Hubungan tinggi tanaman, luas daun, dan lebar tajuk secara parsial maupun serentak tidak berpengaruh terhadap Pb daun dengan koefisien determinasi  $R^2 = 0,116$
4. Kemampuan setiap jenis tanaman dalam mengurangi pencemaran udara tidak berbeda (sig.  $0,737 > 5 \%$ ), berarti setiap tanaman mempunyai kelebihan dan kekurangan yang saling melengkapi dalam menyerap Pb udara.

Rata-rata Pb daun tertinggi di ketiga lokasi yaitu : angsana 11,845 mg/kg; bungur 11,705 mg/kg; dan daun kupu-kupu 11,994 mg/kg.

Kendaraan Bermotor. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

## Saran

1. Penanaman tanaman penghijauan agar dapat berperan maksimal sebaiknya dilakukan dengan memvariasikan beberapa jenis tanaman dengan bentuk tajuk, morfologi daun, serta ketinggian tanaman yang berbeda.
2. Perlu dilakukan pendataan, pemeliharaan, dan pemilihan jenis tanaman yang sesuai dengan syarat tumbuhnya agar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan mampu menyerap zat-zat yang mencemari udara.
3. Penghijauan kota agar lebih ditingkatkan dan diaktifkan, terutama pada lahan kosong maupun ruang terbuka hijau kota dan dalam perencanaan kota pemerintah hendaknya mempertimbangkan faktor kebisingan dan kenyamanan.
4. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan jenis tanaman dan pada periode waktu yang berbeda.

Dirjen PPM & PLP. 2001. Parameter Pencemar Udara dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. Jakarta : Departemen Kesehatan RI.

Genje, A.L., & A.L. Page. 1972. Lead Concentration of Plants Soil and Air Near Highways. California Agriculture, Vol. 26 No. 4 April 1972.

Grey, W.G., Deneke, J.F. 1986. Urban Forestry. John Wiley & Sons Inc.

Hidayati, Rr. N. 1998. Kemampuan Penyerapan Pb Oleh Pohon Pelindung Di Kawasan Industri Rungkut Surabaya. Tesis. Program Pascasarjana Teknik Lingkungan, ITS.

Kovacs, M. 1992. Biological Indicators of Environmental Pollution. In M. Kovacs (ed). Biological Indicators in Environmental Protection, Ellis Harwood, New York.

Kristanto, P. 2002. Ekologi Industri. Yogyakarta :Penerbit ANDI.

Murdiyarto, D., Suharsono, H. 1992. Peranan Hutan Kota Dalam Pengendalian Iklim Kota. Makalah Seminar Sehari. EMDI, KLH, Perhimpni, Jakarta.

Nieuwolt, S. 1975. Tropical Climatology, An Introduction to the Climates of the Low Latitudes. John Wiley & Sons. New York.

Novotny, V., Chesters, G. 1981. Hand Book of Non Pollution Sources and Management, New York : Van Nostrand Reinhold Co.

Prawiro, R.H. 1988. Ekologi Lingkungan Pencemaran. Satiya Wacana, Semarang.

Putere, S.R.S.W.M. 2004. Pola Hubungan Antara Volume Kendaraan Bermotor

## DAFTAR PUSTAKA

Dahlan, E.N. 1989. Studi Kemampuan Tanaman Dalam Menjerap dan menyerap Timbal Emisi dari Kendaraan Bermotor. Fakultas Kehutanan, Pascasarjana IPB.

Dianawati , U., 2001. Peranan Vegetasi di Sekitar Kampus Universitas Gadjah Mada dalam Mengurangi Emisi Timbal (Pb) dari

- Dengan Kadar Partikulat, Pb udara dan Prediksi Kualitas Udara di Kota Denpasar. Tesis. Program Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Udayana.
- Soesanto, S.S. 1987. Pengaruh Pencemaran Udara karena Kendaraan Bermotor pada Kesehatan. *Majalah Kesehatan Masyarakat* . No. 24.
- Soedomo, M. 2001. *Kumpulan Karya Ilmiah Pencemaran Udara*. ITB Bandung.
- Tandjung, 1989. *Amenity Trees in Urban Yogyakarta*. Bioma, Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada.
- \_\_\_\_\_, 1995. *Kebijaksanaan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Makalah pada Diklat Administrasi Umum I Depdagri Wilayah III, Yogyakarta.
- Warsita, F.H., Dahlan, E.N., Agus, P. 1995. Kandungan Klorofil-a dan Klorofil-b pada Daun Beberapa Jenis Anakan Pohon di Tepi Jalan Tol Jagorawi dan Balitra Kotamadya Bogor. *Media Konservasi* Vol. IV (4).