

Potensi Serapan Gas Karbondioksida (CO₂) Pada Jenis-Jenis Pohon Pelindung Jalan (Potential Absorption of Carbon Dioxide (CO₂) in Wayside Trees)

Muhammad Mansur & Bayu Arief Pratama

Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Cibinong Science Center,
Jl. Raya Jakarta-Bogor, Km. 46, Cibinong 16911. E-mail: mansurhalik@yahoo.com

Memasukkan: Desember 2013, **Diterima:** Februari 2014

ABSTRACT

A Study of Potential Absorption of Carbon Dioxide (CO₂) in Wayside Trees in Bogor City around was conducted in April to May 2013 by using a portable LCi ADC Bioscientific Ltd. Photosynthesis System. Inventory of wayside trees species in the site was done by surveys, and sixty-three samples from twenty-one species of wayside trees have been measured. This study for determined the ability of CO₂ absorption in each species of wayside trees species. Twenty one species of wayside trees were recorded. Angsana (*Pterocarpus indicus*), Mahogany (*Swietenia macrophylla*), Walnuts (*Canarium indicum*), and Tanjung (*Mimusops elengi*) were common wayside trees planted in Bogor and surrounding areas. The highest rate of CO₂ absorption was recorded for Kersen (*Muntingia calabura*) on average of 23.92 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, followed by the Bintaro (*Cerbera manghas*) 16.42 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, Dadap (*Erythrina crista-galli*) 16.38 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, and Trembesi (*Albizia saman*) 15.87 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$. A common planted species in the range between 8 to 13 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, such as; Angsana (*Pterocarpus indicus*) 12,79 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, Walnuts (*Canarium indicum*) 9,39 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, Tanjung (*Mimusops elengi*) 8,72 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ and Mahogany (*Swietenia macrophylla*) 8,30 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$. While the lowest CO₂ absorption is Burahol (*Stelechocarpus burahol*) 7.16 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, Bunga Saputangan (*Maniltoa grandiflora*) 7.89 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ and Damar (*Agathis alba*) 7.86 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$. There were positive correlation between transpiration rate with CO₂ absorption rate and stomatal conductance on all the tree species were measured.

Keywords: CO₂ absorption, wayside trees, Bogor.

ABSTRAK

Penelitian potensi serapan gas karbondioksida (CO₂) pada beberapa jenis pohon pelindung jalan di Kota Bogor dan sekitarnya dilakukan pada bulan April sampai dengan Mei 2013 dengan menggunakan alat portabel LCi ADC Bioscientific Ltd. Photosynthesis System. Inventarisasi jenis-jenis pohon pelindung jalan di sekitar lokasi penelitian dilakukan dengan cara survei dan sebanyak enam puluh tiga sampel dari dua puluh satu jenis pohon pelindung jalan telah dipilih sebagai target pengukuran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan serapan CO₂ pada masing-masing jenis pohon pelindung jalan. Hasil dilaporkan bahwa, tercatat ada dua puluh satu jenis pohon pelindung jalan. Pohon Angsana (*Pterocarpus indicus*), Mahoni (*Swietenia macrophylla*), Kenari (*Canarium indicum*), dan Tanjung (*Mimusops elengi*) merupakan jenis pohon pelindung jalan yang umum ditanam di Kota Bogor dan sekitarnya. Laju penyerapan CO₂ tertinggi tercatat pada jenis Kersen (*Muntingia calabura*) yakni rata-rata 23,92 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, diikuti oleh jenis Bintaro (*Cerbera manghas*) 16,42 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, Dadap (*Erythrina crista-galli*) 16,38 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$ dan Trembesi (*Albizia saman*) 15,87 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$. Sedangkan jenis yang umum ditanam berada pada kisaran di antara angka 8 hingga 13 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, seperti; Angsana (*Pterocarpus indicus*) 12,79 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, Kenari (*Canarium indicum*) 9,39 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, Tanjung (*Mimusops elengi*) 8,72 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$ dan Mahoni (*Swietenia macrophylla*) 8,30 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$. Sedangkan penyerapan CO₂ terendah adalah Burahol (*Stelechocarpus burahol*) dengan nilai rata-rata 7,16 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, Bunga saputangan (*Maniltoa grandiflora*) 7,89 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$ dan Damar (*Agathis alba*) 7,86 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$. Adanya korelasi positif di antara laju transpirasi dengan laju penyerapan CO₂ dan pembukaan stomata daun pada semua jenis pohon yang diukur.

Kata Kunci: Serapan CO₂, pohon pelindung jalan, Bogor.

PENDAHULUAN

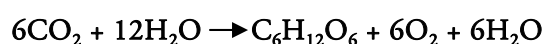
Pohon pelindung jalan diartikan sebagai pohon yang ditanam di pinggir jalan guna melindungi pengguna jalan dari terik panas matahari, silau cahaya matahari, menahan terpaan angin kencang dan sebagai pembatas jalan. Selain juga berfungsi sebagai estetika, pohon pelindung jalan juga berperan dapat mengurangi polusi udara khususnya gas karbondioksida (CO₂) hasil pembakaran yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor. Pencemaran udara dapat didefinisikan sebagai hadirnya substansi di udara dalam konsentrasi yang cukup dan menyebabkan gangguan pada manusia, hewan, tanaman maupun material (Anonymous, 2009). Dengan kata lain bahwa pencemaran udara adalah kehadiran satu atau lebih substansi fisik, kimia, atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan, mengganggu estetika dan kenyamanan.

Di Indonesia, jumlah kendaraan bermotor setiap tahunnya meningkat. Tahun 2013 diperkirakan jumlah mobil bertambah 1,2 juta unit dan motor 7 juta unit. Berdasarkan data dari Perhubungan Darat, bahwa pada tahun 2012 jumlah total kendaraan bermotor sebanyak 92.303.227 unit, terbagi pada jumlah motor 74.613.556, mobil penumpang 10.116.817, truk 5.062.424 dan bus sebanyak 2.460.420 unit (Anonim 2012a). Pada umumnya sektor transportasi memegang peran yang sangat besar dalam mencemari udara dibandingkan dengan sektor lainnya. Di kota-kota besar, kontribusi gas buang kendaraan bermotor sebagai sumber polusi udara mencapai 60-70%. Sedangkan kontribusi gas buang dari cerobong asap industri hanya berkisar 10-15%, sisanya berasal dari sumber pembakaran lain, misalnya dari rumah tangga, pembakaran sampah, kebakaran hutan, dan lain-lain (Anonim 2009).

Pembangunan yang berkembang pesat dewasa ini, khususnya dalam industri dan teknologi, serta meningkatnya jumlah kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar fosil (minyak) menyebabkan udara yang kita hirup di sekitar kita

menjadi tercemar oleh gas-gas buangan hasil pembakaran. Umumnya, polutan yang mencemari udara berupa gas dan asap. Gas dan asap tersebut berasal dari hasil proses pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna, yang dihasilkan oleh mesin-mesin pabrik, pembangkit listrik dan kendaraan bermotor, seperti: CO₂ (*karbondioksida*), CO (*karbon monoksida*), SO₂ (*belerang dioksida*), NO₂ (*nitrogen dioksida*), dan Timbal (Anonim 2012b). Emisi gas CO₂ dari mobil-mobil baru ada pada kisaran 100-250 g/km. Pencemaran udara dapat menimbulkan dampak terhadap lingkungan alam, antara lain: hujan asam, penipisan lapisan ozon dan pemanasan global. Selain mempengaruhi keadaan lingkungan alam, pencemaran udara juga membawa dampak negatif bagi kehidupan makhluk hidup (*organisme*), baik hewan, tumbuhan dan manusia. Dampak kesehatan yang paling umum dijumpai adalah ISNA (*infeksi saluran napas atas*), termasuk di antaranya, asma, bronkitis, dan gangguan pernapasan lainnya. Beberapa zat pencemar dikategorikan sebagai toksik dan karsinogenik.

Dengan kemampuan fotosintesis pada siang hari, daun dari pohon pelindung jalan mampu mengubah gas CO₂ menjadi oksigen (O₂) yang bermanfaat bagi semua kehidupan di sekitarnya dengan reaksi seperti berikut di bawah ini:



Kemampuan penyerapan CO₂ di udara tentunya berbeda pada setiap tanaman, oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi serapan CO₂ dari setiap jenis pohon pelindung jalan yang umum ditanam di kota-kota di Indonesia. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat bermanfaat khususnya bagi Dinas Taman Kota, Pemerintah Daerah di berbagai Kota maupun Kabupaten di Indonesia dalam upaya mengurangi polusi udara dan pemanasan global.

BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian dilakukan di sekitar kawasan

Cibinong Science Center (CSC), pusat perkantoran Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) dan sekitar Kota Bogor pada bulan April-Mei 2013. Survei dilakukan untuk menginventarisir jenis-jenis pohon pelindung jalan yang umum ditanam di Kawasan CSC dan sekitar kota Bogor sebagai target pengukuran.

Pengukuran laju penyerapan CO₂ dan proses fisiologi lainnya (transpirasi, pembukaan stomata daun, temperatur daun dan PAR daun) menggunakan alat portabel LCi ADC Bioscientific Ltd. Photosynthesis System, kandungan klorofil pada daun dengan alat Chlorophyllmeter tipe SPAD-502, tebal daun dan tinggi tanaman. Sedangkan iklim mikro seperti; intensitas cahaya menggunakan Digital Lightmeter Der EE DE-3351, suhu dan kelembaban udara menggunakan alat Digital Thermohygrometer AS ONE TH-321, pH dan kelembaban tanah menggunakan soil tester.

Sebanyak enam puluh tiga individu dari dua puluh satu jenis pohon pelindung jalan telah dipilih sebagai target pengukuran. Setiap jenis diukur tiga individu sebagai ulangan dan setiap

individu pada satu jenis diukur daun muda dan daun tua. Pengukuran dilakukan pada pagi hari jam 8.00 hingga jam 10.00 siang hari. Hal ini dilakukan karena pada rentang waktu tersebut umumnya penyerapan gas karbondioksida oleh tumbuhan adalah optimal (Mansur 2012a; 2012b). Data hasil pengamatan kemudian dianalisis dengan uji korelasi menggunakan *Microsoft Excel* untuk melihat korelasi antar variabel yang diamati.

HASIL

Inventarisasi

Tercatat ada dua puluh satu jenis pohon pelindung jalan yang umum ditanam di sekitar kawasan CSC dan Kota Bogor seperti pada tabel 1. Pengukuran dilakukan pada jenis pohon pelindung jalan yang memiliki daun lebar, hal ini disesuaikan dengan chamber pada alat pengukur.

Serapan Karbondioksida (CO₂)

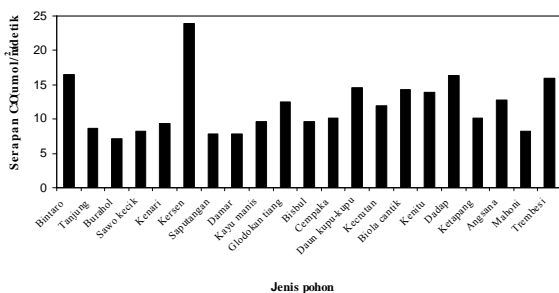
Nilai laju penyerapan gas karbondioksida (CO₂) bervariasi di antara individu satu dengan

Tabel 1. Daftar jenis pohon pelindung jalan yang tercatat di Kota Bogor dan sekitarnya.

No.	Nama Lokal	Nama Latin	Suku	Kanopi
1	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	Fabaceae	Bulat
2	Bintaro	<i>Cerbera manghas</i> L.	Apocynaceae	Bulat
3	Biola cantik	<i>Ficus lyrata</i> Warb.	Moraceae	Payung
4	Bisbul	<i>Diospyros discolor</i> Willd.	Ebenaceae	Pagoda
5	Bunga Sapu Tangan	<i>Maniltoa grandiflora</i> (A.Gray) Scheff	Fabaceae	Bulat
6	Burahol	<i>Stelechocarpus burahol</i> (Blume) Hook. f. & Thomson	Annonaceae	Pagoda
7	Cempaka	<i>Magnolia champaca</i> (L.) Baill. ex Pierre	Magnoliaceae	Pagoda
8	Dadap	<i>Erythrina crista-galli</i> L.	Fabaceae	Payung
9	Damar	<i>Agathis alba</i> (Lam.) Foxw.	Araucariaceae	Pagoda
10	Daun kupu kupu	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Fabaceae	Bulat
11	Glodogan tiang	<i>Polyalthia longifolia</i> (Sonn.) Thwaites	Annonaceae	Pagoda
12	Kayu Manis	<i>Cinnamomum burmanni</i> (Nees & T.Nees) Blume	Lauraceae	Bulat elur
13	Kecrutan	<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	Bignoniaceae	Bulat telur
14	Kenari	<i>Canarium indicum</i> L.	Burseraceae	Bulat
15	Kenitu	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Sapotaceae	Bulat
16	Kersen	<i>Muntingia calabura</i> L.	Elaeocarpaceae	Payung
17	Ketapang	<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae	Payung
18	Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Meliaceae	Bulat
19	Sawo Kecik	<i>Manilkara kauki</i> (L.) Dubard.	Sapotaceae	Bulat
20	Tanjung	<i>Mimusops elengi</i> L.	Sapotaceae	Bulat
21	Trembesi	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	Fabaceae	Payung

individu lainnya, demikian pula di antara jenis pohon pelindung jalan yang diukur, yakni terendah sebesar 3,08 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$ dan tertinggi 38,01 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$. Jenis Kersen (*Muntingia calabura*) tercatat paling tinggi, yakni rata-rata 23,92 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$ dan diikuti oleh jenis Bintaro (*Cerbera manghas*) 16,42 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, Dadap (*Erythrina crista-galli*) 16,38 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, Trembesi (*Albizia saman*) 15,87 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$ dan Daun kupu-kupu (*Bauhinia purpurea*) 14,57 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$. Sedangkan penyerapan CO_2 terendah adalah Burahol (*Stelechocarpus burahol*) dengan nilai rata-rata 7,16 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, Bunga saputangan (*Maniltoa grandiflora*) 7,89 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$ dan Damar (*Agathis alba*) 7,86 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$. Jenis yang umum ditanam berada pada kisaran di antara angka 8 hingga 13, seperti; Angsana (*Pterocarpus indicus*) 12,79 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, Kenari (*Canarium indicum*) 9,39 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, Tanjung (*Mimusops elengi*) 8,72 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$ dan Mahoni (*Swietenia macrophylla*) 8,30 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$. Jenis-jenis lainnya tertera pada gambar 1.

Dari setiap jenis pohon yang diukur, daun tua (yang masih produktif) umumnya memiliki kemampuan dalam penyerapan CO_2 lebih tinggi dari pada daun muda (Gambar 2). Hal ini juga berlaku pada jenis tumbuhan lainnya, seperti jenis buah-buahan (Hidayati dkk. 2011), pohon pionir hutan sekunder (Mansur 2011), tumbuhan bawah lantai hutan (Mansur 2012a) dan kantong semar (Mansur 2012b).



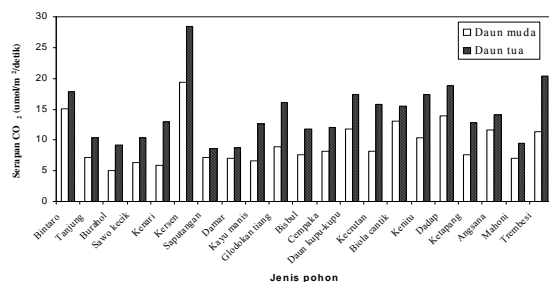
Gambar 1. Laju penyerapan CO₂ pada dua puluh satu jenis pohon pelindung jalan

Laju Transpirasi Daun

Laju transpirasi terendah terukur pada angka rata-rata 1,51 mol/m²/detik yaitu pada jenis Kenari (*Canarium indicum*) dan tertinggi pada angka 4,29 mol/m²/detik pada Dadap (*Erythrina crista-galli*) seperti pada Gambar 3. Adanya korelasi positif di antara laju transpirasi dengan laju penyerapan CO₂ dan pembukaan stomata daun pada semua jenis pohon pelindung jalan yang diukur, seperti terlihat pada gambar 4 dan 5. Pembukaan stomata daun dipengaruhi oleh besar-kecilnya radiasi cahaya yang diterima, dan juga berpengaruh terhadap transpirasi daun (Hidayati dkk. 2012a). Pohon dengan pembukaan stomata tertinggi adalah Dadap (1,45 mol/m²/detik), Kersen (1,35 mol/m²/detik), Daun kupu-kupu (0,66 mol/m²/detik), Bintaro (0,49 mol/m²/detik) dan Kenitu (0,40 mol/m²/detik). Sedangkan yang paling rendah ada pada jenis Damar yakni 0,07 mol/m²/detik.

Klorofil daun dan tebal daun

Lima jenis Pohon dengan kandungan klorofil tertinggi tercatat pada jenis Damar (55,68 SPAD), Bunga saputangan (51,67 SPAD), Kenitu (51,53 SPAD), Sawo kecil (48,17 SPAD) dan Cempaka (45,73 SPAD) seperti pada gambar 6. Pada umumnya daun muda menunjukkan kandungan klorofil lebih rendah daripada daun tua (Lampiran 1). Demikian pula dengan tebal daun, bahwa jenis Damar memiliki tebal daun lebih besar (0,46 mm), diikuti oleh jenis Biola cantik (0,42 mm), Sawo kecil (0,40 mm), Kenitu (0,37 mm) dan Bisbul (0,37 mm) (Gambar 7). Daun tua umumnya

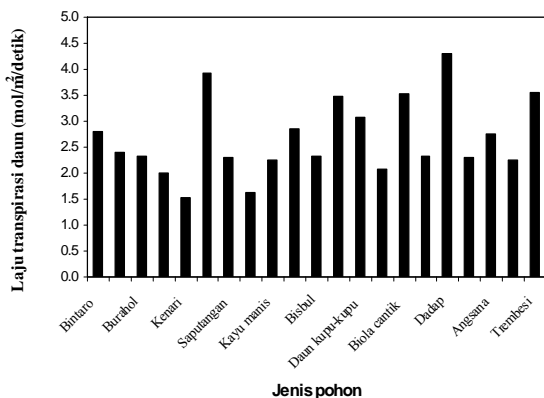


Gambar 2. Laju serapan CO₂ pada daun muda dan tua dari masing-masing jenis pohon pelindung jalan.

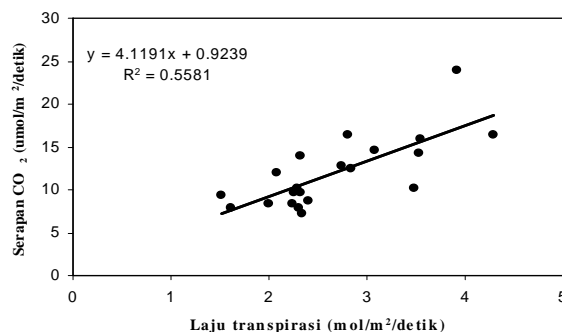
lebih tebal daripada daun muda (Lampiran 2). Terlihat adanya hubungan positif antara tebal daun dengan kandungan klorofil, ada kecenderungan semakin tebal daun maka semakin tinggi kandungan klorofilnya (Gambar 8).

Iklm mikro

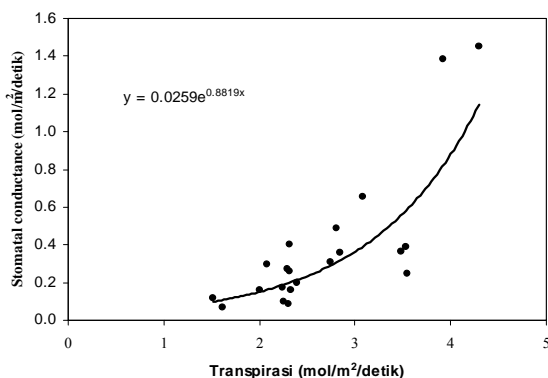
Pengukuran iklim sekitar tanaman (iklim mikro) sangat penting dilakukan karena kondisi iklim mikro yang berbeda selama pengukuran dilakukan menghasilkan laju penyerapan CO₂



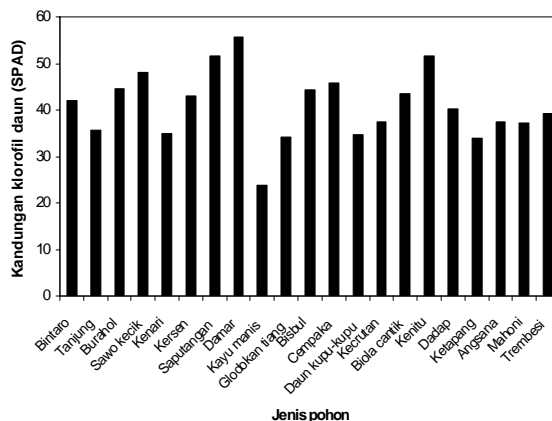
Gambar 3. Laju transpirasi daun pada masing-masing jenis pohon pelindung jalan.



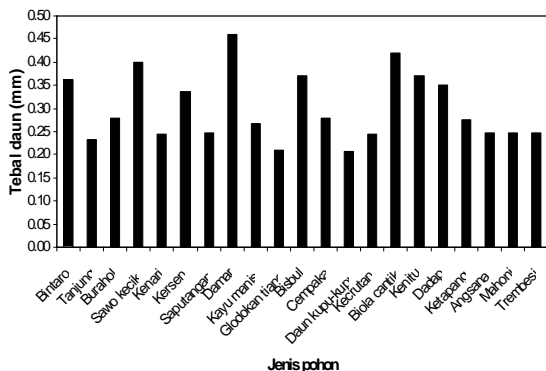
Gambar 4. Korelasi antara laju transpirasi dengan laju serapan CO₂ dari semua jenis pohon pelindung jalan yang diukur.



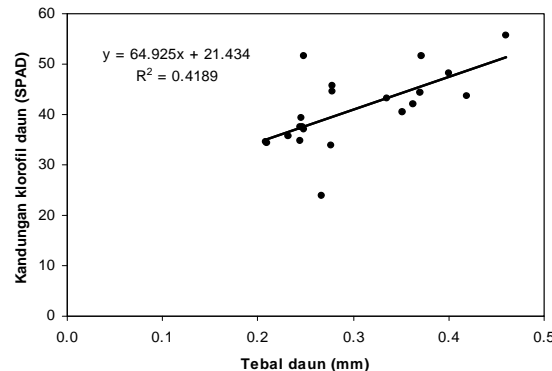
Gambar 5. Korelasi antara laju transpirasi dengan pembukaan stomata daun



Gambar 6. Kandungan klorofil daun pada dua puluh satu jenis pohon pelindung jalan



Gambar 7. Tebal daun pada dua puluh satu jenis pohon pelindung jalan



Gambar 8. Korelasi antara tebal daun dengan kandungan klorofil

yang bervariasi (Hidayati dkk. 2012b). Di lokasi penelitian, tipe tanahnya termasuk jenis Latosol coklat kemerahan dengan keasaman (pH) di antara 5,0 - 6,8 dan kelembaban tanah di antara 70 - 90%. Suhu udara terendah pada pagi hari (jam 8-10) adalah 28,8°C dan tertinggi 36,4°C dan kelembaban udara di antara 48,5 - 77,2%. Sedangkan intensitas cahaya di atas permukaan daun yang diukur tercatat di antara 5200 - 131500 Lux dan Qleaf (photosynthetically active radiation) di antara 358 - 1670 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$. Intensitas cahaya adalah faktor yang paling berpengaruh pada penyerapan CO_2 (Suwanmontri *et al.* 2013). Karakter masing-masing jenis pohon yang diukur dapat dilihat pada lampiran 3.

PEMBAHASAN

Pohon Angsana (*Pterocarpus indicus*), Kenari (*Canarium indicum*), Tanjung (*Mimusops elengi*) dan Mahoni (*Swietenia macrophylla*) merupakan jenis pohon pelindung jalan yang umum ditanam di beberapa kota di Indonesia, termasuk di Kabupaten/Kota Bogor. Hal ini selain bibitnya mudah didapat, keempat jenis tersebut memiliki perawakan tinggi dan rindang. Tidak semua pohon besar dan berpenampilan bagus dapat dijadikan sebagai pohon pelindung jalan. Ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi agar benar-benar berfungsi dengan baik dan tidak menambah permasalahan lain yang tidak diinginkan. Menurut Nazaruddin (1996), persyaratan tersebut antara lain adalah; Pohon berkanopi rindang, berbatang besar dan tinggi, percabangan tidak mudah patah, tidak memiliki ukuran buah yang besar, perakaran dalam, daun tidak mudah rontok/gugur, berumur panjang, daun, batang atau buah tidak mengandung racun atau menimbulkan alergi. Namun demikian tidak semua jenis pohon dapat memenuhi semua persyaratan tersebut di atas, karena setiap jenis pohon memiliki kelebihan dan kekurangannya. Oleh karena itu jenis pohon yang memiliki 50%

persyaratan sebagai pohon pelindung jalan sudah tergolong baik. Selain tercatat sebagai pohon pelindung jalan, kedua puluh lima jenis pohon tersebut juga sering ditanam sebagai pohon pengisi ruang terbuka hijau di taman-taman kota.

Dari seluruh data yang terhimpun, nilai rata-rata potensi serapan CO_2 pada dua puluh satu jenis pohon pelindung jalan yang diukur adalah berada pada kisaran di antara 7,16 hingga 23,92 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$. Dari kisaran tersebut maka dapat dibagi menjadi tiga tingkatan, yaitu tingkat serapan tinggi yakni nilai diatas angka 15 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, tingkat sedang (10-14,99 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$), dan tingkat rendah ($\leq 9,9$ $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$). Jenis yang tergolong tingkat tinggi tercatat ada empat jenis, yaitu berturut-turut adalah; Kersen, Bintaro, Dadap dan Trembesi. Jenis yang tergolong tingkat sedang ada delapan jenis, yaitu; Daun kupu-kupu, Biola cantik, Kenitu, Angsana, Glodokan tiang, Kecrutan, Ketapang dan Cempaka. Sedangkan yang tergolong tingkat rendah ada sembilan jenis, antara lain; Bisbul, Kayu manis, Kenari, Tanjung, Mahoni, Sawo kecil, Sapu tangan, Damar dan Burahol.

Jika dibandingkan dengan jenis-jenis pohon pionir yang tumbuh di hutan sekunder, daya serapan CO_2 pada pohon kersen lebih tinggi daripada jenis Kurai (*Trema orientalis*) yakni sebesar 20,35 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$. Sedangkan Bintaro, Dadap, Trembesi dan Daun kupu-kupu adalah setara dengan jenis Mara beureum (*Macaranga triloba*) 17,20 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, Kibodas (*Peronema canescens*) 14,44 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$ dan Kareumbi (*Omalthus populneus*) 14,10 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$ (Mansur 2011). Demikian pula jika dibandingkan dengan jenis pohon yang tumbuh di hutan primer, bahwa Kersen masih memiliki nilai lebih tinggi daripada jenis Huru lumlum (*Litsea noronhae*) 21,16 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, namun dibawah dari jenis Pasang batalua (*Quercus odocarpa*) 31,39 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$ (Mansur dkk. 2011).

Pohon kersen selain memiliki kemampuan daya serapan CO_2 tertinggi di antara jenis lainnya,

jenis ini juga memiliki bentuk kanopi seperti payung yang cukup rindang dan berbuah kecil yang disukai burung, sehingga secara ekologi jenis tersebut cukup baik apabila ditanam di pinggir jalan atau di taman-taman kota. Namun, penanaman jenis ini perlu memperhatikan kondisi jalan. Tinggi pohon yang cenderung hanya mencapai 3–6 m dan percabangan yang cukup banyak dapat mengganggu arus lalu lintas disekitarnya terutama bagi pengendara truk dan bis. Jenis Bintaro meskipun tergolong tinggi kemampuan daya serapan CO₂-nya, namun jenis ini memiliki buah cukup besar, sebesar bola tenis yang dapat membahayakan pengguna jalan jika buahnya jatuh. Selain itu buah Bintaro juga mengandung *Cardiac glycoside* yang dianggap sebagai racun pada dosis berlebihan dan dapat menyebabkan muntah-muntah apabila buahnya dimakan, namun pada dosis tertentu dapat sebagai obat pencahar (Khanh 2001).

Jenis lain yang memiliki daya serap CO₂ yang cukup tinggi adalah Dadap dan Trembesi. Dadap merupakan jenis pohon medium yang memiliki batang lunak dan mudah patah dengan kulit batang yang kasar. Batangnya berduri namun memiliki bentuk bunga yang unik. Selain itu, Dadap juga memiliki batang dengan keawetan rendah dan rentan terhadap serangan jamur dan rayap (Sosef *et al.* 1998).

Trembesi merupakan tumbuhan asli Amerika tropik. Jenis ini dapat tumbuh hingga tinggi 25 m dengan diameter 30–40 cm. Memiliki tipe tajuk seperti payung sehingga memberikan naungan yang baik. Menurut Hanum (1997), jenis ini memiliki batang yang kuat dan keras serta tahan terhadap serangan rayap. Namun, jenis ini memiliki tipe perakaran yang dapat mengganggu dan merusak jalan. Penyerapan CO₂ Trembesi terhitung tinggi yakni rata-rata 15,87 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, hasil ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Suwanmontri *et al.* (2013) yang mengukur jenis Trembesi di Thailand, yaitu rata-rata sebesar 15,78 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$ pada waktu selang antara

jam 8-10 pagi dan rata-rata harian sebesar 20,9 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$.

Masing-masing jenis pohon memiliki kelebihan dan kekurangannya apabila difungsikan sebagai pohon pelindung jalan. Oleh karena itu jenis pohon yang memiliki 50% persyaratan sebagai pohon pelindung jalan sudah tergolong baik. Selain itu, penempatannya harus disesuaikan dengan ukuran dan bentuk jalan sehingga tidak mengganggu atau membahayakan pengguna jalan.

KESIMPULAN

Tercatat ada dua puluh satu jenis pohon pelindung jalan di Kota Bogor dan sekitarnya, Jenis pohon Angsana (*Pterocarpus indicus*), Mahoni (*Swietenia macrophylla*), Tanjung (*Mimusops elengi*) dan Kenari (*Canarium indicum*) adalah jenis yang umum ditanam sebagai pohon pelindung jalan.

Jenis Kersen (*Muntingia calabura*) tercatat paling tinggi dalam penyerapan gas karbondioksida, yakni rata-rata 23,92 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$ dan diikuti oleh jenis Bintaro (*Cerbera manghas*) 16,42 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, Dadap (*Erythrina crista-galli*) 16,38 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, dan Trembesi (*Albizia saman*) 15,87 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$. Sedangkan penyerapan CO₂ terendah adalah Burahol (*Stelechocarpus burahol*) dengan nilai rata-rata 7,16 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, Bunga saputangan (*Maniltoa grandiflora*) 7,89 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$ dan Damar (*Agathis alba*) 7,86 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$. Jenis yang umum ditanam berada pada kisaran di antara angka 8 hingga 13 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, seperti; Angsana (*Pterocarpus indicus*) 12,79 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, Kenari (*Canarium indicum*) 9,39 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$, Tanjung (*Mimusops elengi*) 8,72 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$ dan Mahoni (*Swietenia macrophylla*) 8,30 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$. Adanya korelasi positif di antara laju transpirasi dengan laju penyerapan CO₂ dan pembukaan stomata daun pada semua jenis pohon yang diukur. Pohon pelindung jalan memiliki kontribusi dalam mengurangi emisi gas CO₂ di udara yang

dianggap sebagai penyebab polusi udara dan pemicu terjadinya pemanasan global.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Pusat Penelitian Biologi-LIPI atas kesempatan dan kepercayaannya untuk melakukan penelitian ini. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada sdr. Supardi Jakalalana dan Muhammad Syarifudin (teknisi laboratorium ekologi) yang telah membantu pengukuran di lapangan selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. Pencemaran udara dari sektor transportasi. <http://www.bplhdjabar.go.id/index.bhp/bidang-pengendalian/subid-pemantauan-pencemaran/94-pencemaran-udara-sektor-transportasi>. Diakses tgl. 27 Juni 2013, jam 16.00.
- Anonim. 2012a. Data perkembangan jumlah kendaraan bermotor tahun 2007-2012. Perhubungan Darat Dalam Angka 2012, edisi IX, Maret 2013.
- Anonim. 2012b. Pencemaran udara. <http://mapping.blogspot.com/>. Diakses tgl. 21 Juni 2013, jam 10.15.
- Hanum, F.I., & L.J.G van der Maesen (Editor). 1997. *Plant Resources of South-East Asia (PROSEA) No 11 Auxiliary Plants*. Backhuys publisher, Leiden. p.224
- Hidayati, N., M. Reza, T. Juhaeti & M. Mansur. 2011. Serapan Karbondioksida (CO₂) Jenis-Jenis Pohon di Taman Buah 'Mekar Sari' Bogor, Kaitannya dengan Potensi Mitigasi Gas Rumah Kaca. *J. Biologi Indonesia* 7(1): 133-145.
- Hidayati, N., M. Mansur & T. Juhaeti. 2012a. Physiological characteristics related to carbon sequestration of tree species in highland forest ecosystem of mount Halimun-Salak National Park. *J. Forest. Res.* 9(2):49-61.
- Hidayati, N., M. Mansur & T. Juhaeti. 2012b. Biological Diversity Contribution to Reducing CO₂ in the Atmosphere: CO₂ Absorption of Tree Species in Lowland Forest Ecosystem of Pelabuhan Ratu, West Java. *Berita Biologi*. 11(1-A):113-122.
- Khanh, TC. 2001. Cerbera manghas L. *Plant Resources of South-East Asia (PROSEA)*. 12 (2) Medicinal and poisonous plants 2. Backhuys publisher, Leiden. p.154
- Mansur, M. 2011. Laju Fotosintesis Jenis-Jenis Pohon Pionir Hutan Sekunder di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak, Jawa Barat. *J. Tek. Lingkungan* 12(1): 35-42.
- Mansur, M., N. Hidayati & T. Juhaeti. 2011. Struktur dan Komposisi Vegetasi Pohon serta Estimasi Biomassa, Kandungan Karbon dan Laju Fotosintesis di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak. *J. Tek. Lingkungan* 12(2): 161-169.
- Mansur, M. 2012a: Potensi Serapan Karbondioksida (CO₂) pada Beberapa Jenis Tumbuhan Lantai Hutan Dari Suku Araceae Di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak, Jawa Barat. *J. Biol. Indon.* 8(2): 269-278.
- Mansur, M. 2012b. Laju penyerapan CO₂ pada kantong semar (*Nepenthes gymnamphora* Nees.) di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak, Jawa Barat. *J. Tek. Lingkungan* 13(1): 59-65.
- Nazaruddin. 1996. *Penghijauan kota*. Penebar Swadaya, Jakarta. 120p
- Sosef, MSM., L.T. Hong & S. Prawirohatmodjo. 1998. *Plant Resources of South-East Asia (PROSEA) No. 5(3) Timber Trees: Lesser-known Timbers*. Backhuys publisher, Leiden. p.220
- Suwanmontri, C., C. Kositanont & N. Panich. 2013. Carbon Dioxide Absorption of Common Trees in Chulalongkorn University. *Modern Applied Science. Canadian Center of Science and Education*. 7(3):1-7

Potensi Serapan Gas Karbondioksida (CO₂) Pada Jenis-Jenis Pohon Pelindung Jalan

Lampiran 1. Fisiologi jenis-jenis pohon pelindung jalan terkait dengan potensi serapan CO₂

Jenis	Parameter	A	E	Gs	Qleaf	Klorofil
		($\mu\text{mol/m}^2/\text{d}$)	($\text{mol/m}^2/\text{d}$)	($\text{mol/m}^2/\text{d}$)	($\mu\text{mol/m}^2/\text{d}$)	(SPAD)
<i>Cerbera manghas</i> L.	Daun					
	Muda	15,05	2,54	0,35	1341,00	35,93
	Tua	17,78	3,07	0,62	1372,33	48,00
	Rata-Rata	16,42	2,81	0,49	1356,67	41,97
<i>Mimusops elengi</i> L.	Muda	7,15	2,68	0,24	1148,33	23,90
	Tua	10,30	2,11	0,15	1241,00	47,40
	Rata-Rata	8,72	2,40	0,20	1194,67	35,65
<i>Stelechocarpus burahol</i> (Blume) Hook. f. & Thomson	Muda	5,08	2,22	0,14	1272,00	30,37
	Tua	9,23	2,45	0,18	818,67	58,93
	Rata-Rata	7,16	2,34	0,16	1045,33	44,65
<i>Manilkara kauki</i> (L.) Dubard.	Muda	6,30	2,02	0,16	1038,00	41,20
	Tua	10,28	1,99	0,15	1154,33	55,13
	Rata-Rata	8,29	2,00	0,16	1096,17	48,17
<i>Canarium indicum</i> L.	Muda	5,91	1,19	0,07	645,00	30,90
	Tua	12,87	1,83	0,16	358,07	38,83
	Rata-Rata	9,39	1,51	0,12	501,54	34,87
<i>Muntingia calabura</i> L.	Muda	19,37	4,16	1,24	830,33	36,57
	Tua	28,48	3,69	1,53	788,00	49,60
	Rata-Rata	23,92	3,93	1,38	809,17	43,08
<i>Maniltoa grandiflora</i> (A.Gray) Scheff.	Muda	7,12	2,29	0,08	897,33	35,90
	Tua	8,65	2,33	0,10	1074,00	67,43
	Rata-Rata	7,89	2,31	0,09	985,67	51,67
<i>Agathis alba</i> (Lam.) Foxw.	Muda	6,98	1,29	0,06	1315,67	44,07
	Tua	8,73	1,94	0,08	1487,33	67,30
	Rata-Rata	7,86	1,62	0,07	1401,50	55,68
<i>Cinnamomum burmanni</i> (Nees & T.Nees) Blume	Muda	6,61	2,76	0,12	1118,33	20,23
	Tua	12,62	1,74	0,08	1670,67	27,43
	Rata-Rata	9,62	2,25	0,10	1394,50	23,83
<i>Polyalthia longifolia</i> (Sonn.) Thwaites	Muda	8,91	2,59	0,31	749,33	30,87
	Tua	16,14	3,10	0,40	868,67	37,60
	Rata-Rata	12,53	2,84	0,36	809,00	34,23
<i>Diospyros discolor</i> Willd.	Muda	7,55	2,29	0,27	841,33	36,13
	Tua	11,72	2,34	0,25	1088,00	52,57
	Rata-Rata	9,64	2,32	0,26	964,67	44,35
<i>Michelia champaca</i> (L.) Baill. ex Pierre	Muda	8,21	3,14	0,31	826,56	38,23
	Tua	12,10	3,83	0,42	1197,33	53,23
	Rata-Rata	10,15	3,49	0,37	1011,95	45,73
<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Muda	11,82	2,78	0,54	1135,00	27,70
	Tua	17,31	3,38	0,77	1145,33	41,43
	Rata-Rata	14,57	3,08	0,66	1140,17	34,57
<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	Muda	8,22	1,37	0,13	832,67	29,03
	Tua	15,79	2,78	0,46	1173,33	46,00
	Rata-Rata	12,01	2,08	0,30	1003,00	37,52
<i>Ficus lyrata</i> Warb.	Muda	13,02	3,63	0,57	1200,33	35,10
	Tua	15,45	3,44	0,21	1199,67	51,97
	Rata-Rata	14,24	3,54	0,39	1200,00	43,53
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Muda	10,41	1,82	0,22	843,33	38,63
	Tua	17,40	2,81	0,59	868,33	64,43
	Rata-Rata	13,90	2,32	0,40	855,83	51,53
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	Muda	13,91	3,73	1,66	1170,67	32,37
	Tua	18,84	4,85	1,24	924,79	48,37
	Rata-Rata	16,38	4,29	1,45	1047,73	40,37
<i>Terminalia catappa</i> L.	Muda	7,61	2,08	0,26	594,33	30,07
	Tua	12,74	2,50	0,29	882,67	37,87
	Rata-Rata	10,18	2,29	0,27	738,50	33,97
<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	Muda	11,58	2,92	0,37	1119,67	31,37
	Tua	14,01	2,58	0,24	813,70	43,43
	Rata-Rata	12,79	2,75	0,31	966,68	37,40
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Muda	7,09	1,59	0,16	1009,67	28,27
	Tua	9,51	2,89	0,19	879,00	45,97
	Rata-Rata	8,30	2,24	0,17	944,33	37,12
<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	Muda	11,38	2,97	0,18	932,86	33,82
	Tua	20,36	4,12	0,32	1106,50	44,60
	Rata-Rata	15,87	3,55	0,25	1019,68	39,21

Keterangan: A : serapan CO₂, E : transpirasi, Gs: pembukaan stomata, Qleaf: radiasi cahaya di permukaan daun.

Lampiran 2. Karakter dari dua puluh satu jenis pohon pelindung jalan yang diukur.

Jenis	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Tebal Daun (mm)
<i>Cerbera manghas</i> L. (Bintaro)	655.33	24.20	0.36
<i>Mimusops elengi</i> L. (Tanjung)	905.67	30.97	0.23
<i>Stelechocarpus burahol</i> (Blume) Hook. f. & Thomson (Burahol)	644.33	17.77	0.28
<i>Manilkara kauki</i> (L.) Dubard. (Sawo kecil)	772.67	24.13	0.40
<i>Canarium indicum</i> L. (Kenari)	491.00	8.43	0.25
<i>Muntingia calabura</i> L. (Kersen)	580.33	24.83	0.34
<i>Maniltoa grandiflora</i> (A.Gray) Scheff. (Bunga sapu tangan)	529.33	10.40	0.25
<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr. (Trembesi)	457.00	11.17	0.25
<i>Agathis alba</i> (Lam.) Foxw. (Damar)	1056.00	16.57	0.46
<i>Cinnamomum burmanni</i> (Nees & T.Nees) Blume (Kayu manis)	312.67	6.20	0.27
<i>Polyalthia longifolia</i> (Sonn.) Thwaites (Glodogan tiang)	924.67	17.57	0.21
<i>Diospyros discolor</i> Willd. (Bisbul)	829.00	27.87	0.37
<i>Michelia champaca</i> (L.) Baill. ex Pierre (Cempaka)	895.00	16.63	0.28
<i>Bauhinia purpurea</i> L. (Daun kupu-kupu)	642.33	17.10	0.21
<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv. (Kecrutan)	1677.33	71.07	0.25
<i>Ficus lyrata</i> Warb. (Biola cantik)	691.33	17.43	0.42
<i>Chrysophyllum cainito</i> L. (Kenitu)	405.33	11.23	0.37
<i>Swietenia macrophylla</i> King (Mahoni)	696.33	10.75	0.25
<i>Erythrina crista-galli</i> L. (Dadap)	551.33	92.73	0.35
<i>Terminalia catappa</i> L. (Ketapang)	1211.67	29.43	0.28
<i>Pterocarpus indicus</i> Willd. (Angsana)	483.67	26.23	0.25