

# ANGSANA (*Pterocarpus indicus*) SEBAGAI BIOINDIKATOR UNTUK POLUSI DI SEKITAR TERMINAL LEBAK BULUS

Waryanti<sup>1</sup>, Irawan Sugoro<sup>2\*</sup>, Dasumiati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi FST Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

<sup>2</sup>BATAN-PTAIR Jakarta Selatan

\*Corresponding author: irawansugoro@gmail.com

## Abstract

Jakarta as one of the biggest city in Indonesia, it own more than 6.506.244 units of motor vehicles. The combustion of fossil fuels in motor vehicles can cause air pollution. Station is represented as one of heavy pollution location. The observation has been done by observing the amount of vehicles, stomatal characteristic, and weight of dust on Angsana leaves, which grow around Lebak Bulus station. As the result, there is relation between weight of dust on leaf and stomatal characteristic, with  $r$  value = 1. The level weight of dust on leaf has effect to stomata conditions, such as surface of stomata become smaller and shape of stomata become irregular, but amount and size of stomata didn't influence. In some cases, leaf can be identified by visible symptoms of injury such as chlorotic at the leaf veins, which caused by  $SO_2$  or black or brown flecks at the leaf veins, which caused by  $NO_x$ .

**Keywords:** Air pollution, angsona (*Pterocarpus indicus*), stomatal characteristics

## PENDAHULUAN

Jakarta sebagai salah satu kota terbesar di Indonesia, memiliki jumlah kendaraan bermotor mencapai 6.506.244 unit pada tahun 2003. Jumlah ini terus saja bertambah, dan hasil buangannya dapat gangguan ekosistem Jakarta dalam bentuk pencemaran udara (Karliansa, 1997; Dahlan, 1989).

Beberapa bahan pencemar antara lain CO, NOx, SOx, partikel padatan yang berupa debu dan senyawa Pb (Suemirat, 2003). Pencemaran oleh partikel ini dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan paru-paru manusia, hewan, dan tanaman. Perubahan kandungan bahan kimia di atmosfer bumi menyebabkan terjadinya perubahan iklim lokal, regional dan global, sehingga menaikkan jumlah radiasi sinar ultraviolet dari matahari ke permukaan bumi (Darmono, 2001).

Tumbuhan sebagai indikator pencemaran udara, daunnya paling peka terhadap pencemaran. Daun dengan stomatanya sebagai pintu gerbang pertukaran gas dan uap air antara tumbuhan dengan lingkungan. Banyaknya gas yang masuk ke dalam tubuh tumbuhan sangat dipengaruhi oleh luas

stomata (Heck & Brand, 1997, dalam Agustini, 1994).

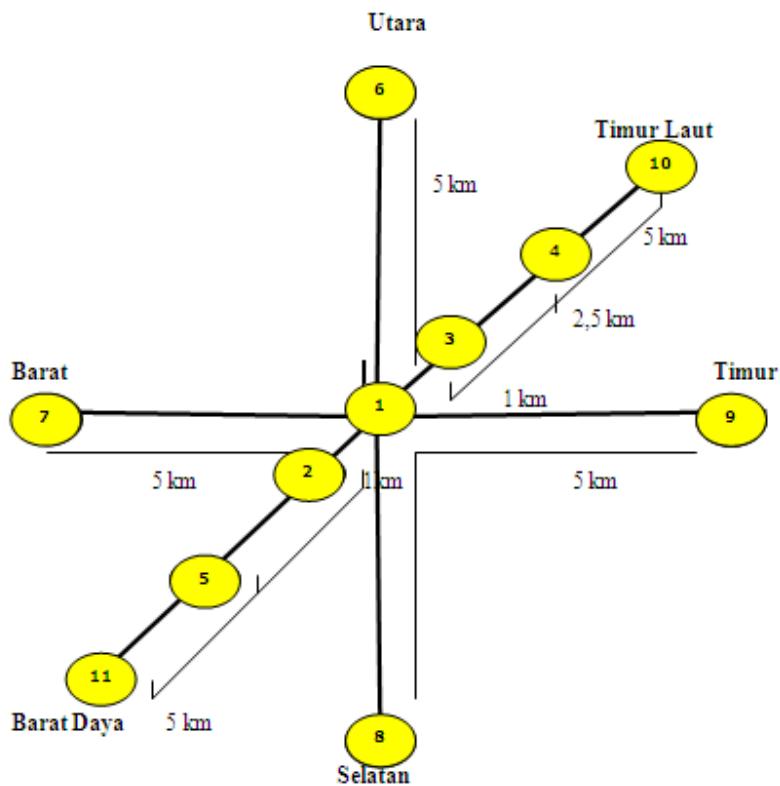
Terminal Lebak Bulus yang merupakan salah satu tempat terpusatnya kendaraan bermotor. Di sekitar terminal tersebut PEMDA DKI menanam tanaman Angsana (*Pterocarpus indicus*) sebagai penghijauan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berat debu sebagai bahan pencemar udara terhadap karakteristik stomata daun angsona (*Pterocarpus indicus*).

## MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada tanaman angsona yang tumbuh di sekitar terminal Lebak Bulus. Penelitian dilakukan di 12 titik pada lokasi yang berbeda dan memiliki banyak tanaman angsona, dimulai dari titik awal (lokasi 1) di terminal (gambar 1).

Sampel daun diambil sebanyak 8-12 dari 10-15 tangkai yang berada pada 1 meter dari pangkal batang. Daun yang diambil adalah daun yang menghadap ke jalan dan sudah mencapai ukuran maksimal. Pengamatan dilakukan terhadap : berat debu, jumlah stomata, ukuran stomata, bentuk stomata dan sel epidermis disekitar stomata,

serta jumlah kendaraan sebagai data pendukung.



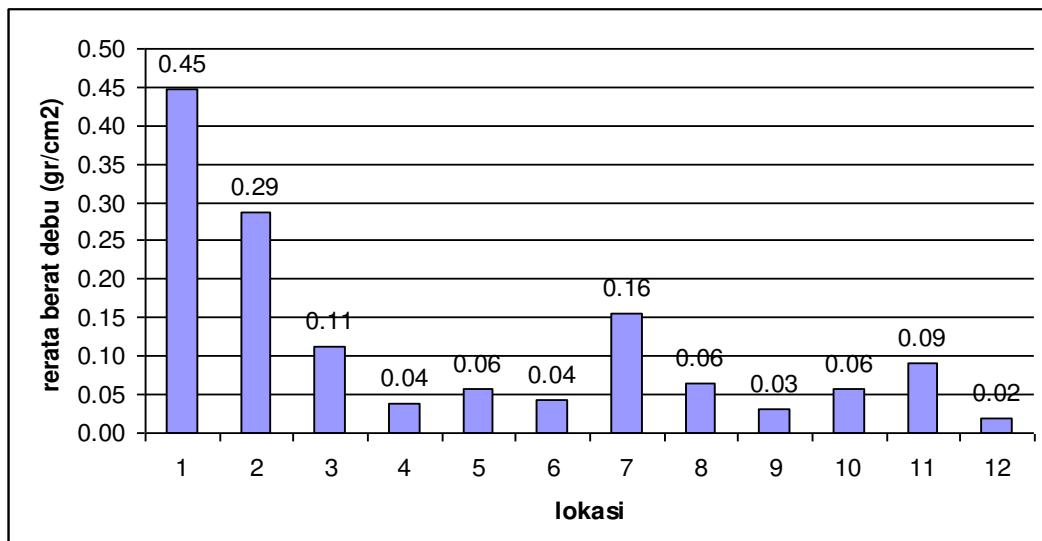
Gambar 1. Denah Lokasi Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Berat Debu

Berat debu pada permukaan daun di setiap lokasi bervariasi (Gambar 2). Berat debu pada semua lokasi yang berada di sekitar

terminal Lebak Bulus lebih tinggi dari berat debu pada lokasi kontrol yang diambil pada daun angsana di wilayah Gunung Bunder. Berat debu tertinggi pada lokasi 1 (Terminal Lebak Bulus)  $0,45 \text{ gr/cm}^2$ .



Gambar 2. Rata-rata Berat Debu ((1) Lebak Bulus; (2) Cirendeue; (3) Fuji Film Pondok Indah; (4) Pom Bensin Pondok Indah; (5) Kertamukti; (6) Pondok Cabe; (7) Trakindo(Cilandak); (8) Tegal Rotan; (9) Jl. Bendi; (10) Prapanca; (11) Pom Bensin Ciputat; (12) Gunung Bunder (kontrol)).

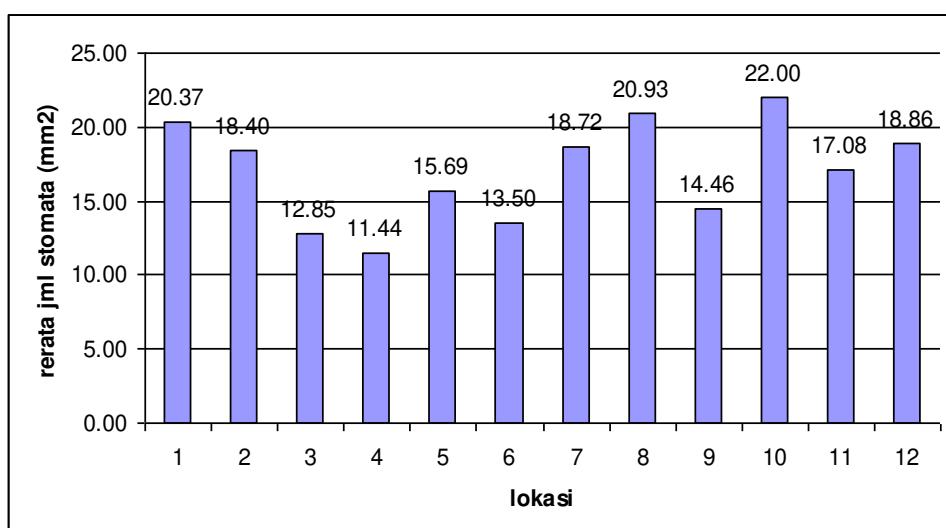
Di sekitar lokasi terminal merupakan tempat berpusatnya kendaraan umum seperti angkot, bus antar propinsi dan bus antar kota yang kebanyakan kondisi emisi gasnya tak terkontrol. Hal ini menyebabkan berat debu tertinggi pada lokasi terminal.

Pengamatan terhadap berat debu di permukaan daun dengan karakteristik stomata menunjukkan hubungan saling mempengaruhi. Hal ini dibuktikan dengan nilai korelasi yang bernilai negatif ( $r=-1$ ). Besarnya berat debu pada daun tanaman angsana akan menyebabkan kerusakan pada stomata, yaitu ukuran dan kondisi stomata.

## Karakteristik Stomata

### Jumlah Stomata

Jumlah stomata pada setiap lokasi tidak jauh berbeda dengan kontrol (Gambar 3). Jumlah stomata ini tidak terlalu dipengaruhi oleh berat debu, dengan nilai  $r=0,365$ . Pada lokasi 1 (Terminal Lebak Bulus) yang menunjukkan jumlah stomata  $20,37 \text{ mm}^2$  dan berat debu  $0,45 \text{ mg/cm}^2$  cukup besar. Hal ini membuktikan bahwa tanaman angsana cukup resisten dengan kondisi di sekitar terminal, di mana jumlah stomatanya tidak dipengaruhi oleh berat debu yang menempel pada daun.



**Gambar 3.** Rata-Rata Jumlah Stomata ((1) Lebak Bulus; (2) Cirendeue; (3) Fuji Film Pondok Indah; (4) Pom Bensin Pondok Indah; (5) Kertamukti; (6) Pondok Cabe; (7) Trakindo (Cilandak); (8) Tegal Rotan; (9) Jl. Bend; (10) Prapanca; (11) Pom Bensin Ciputat; (12) Gunung Bunder (Kontrol)).

## Ukuran Stomata

Ukuran stomata terlihat cukup fluktuatif dibanding kontrol. Ukuran stomata cenderung lebih besar dibanding kontrol. Semakin sedikit berat debu yang menempel pada daun, ukuran stomata semakin besar, dengan nilai korelasi  $r=-1$ .

Banyaknya debu yang menempel pada daun akan mempengaruhi pembukaan celah stomata. Apabila berat debu semakin banyak maka proses terbukanya stomata akan terhambat, dan celah stomata juga terlihat semakin kecil.

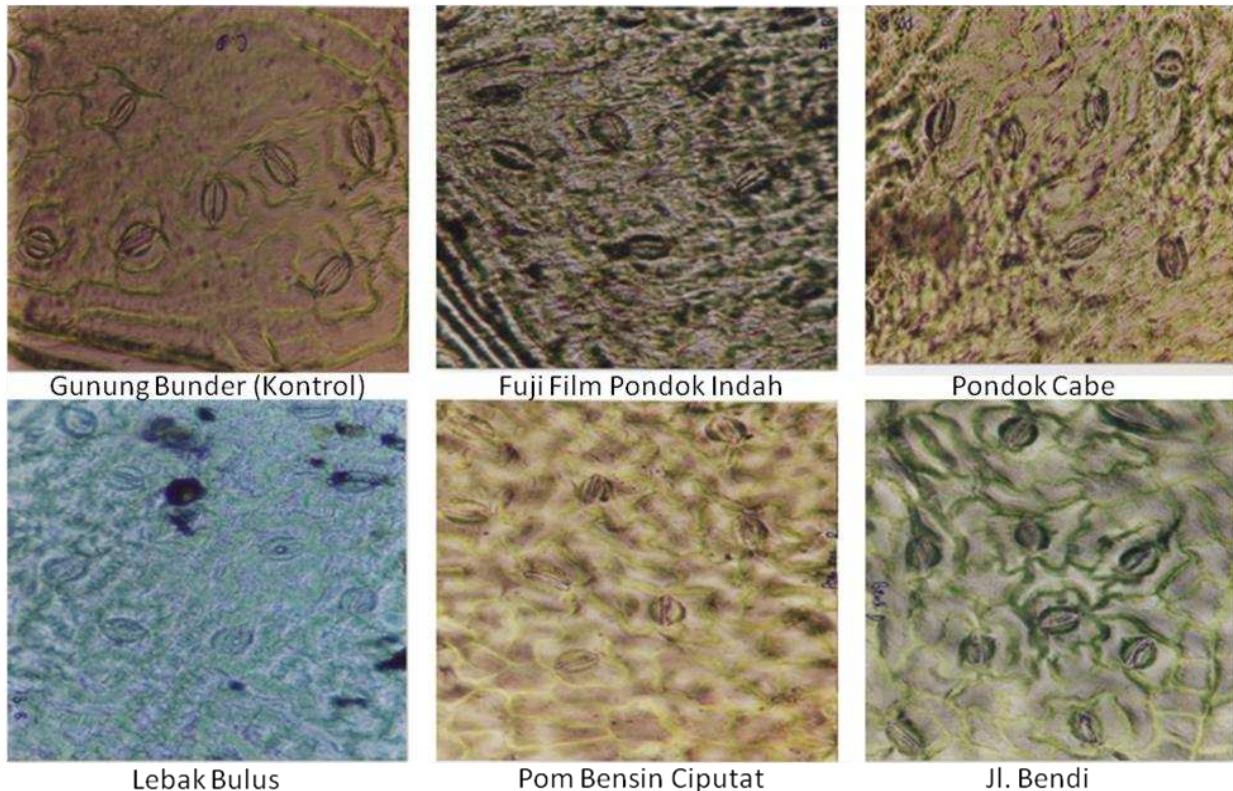
## Kondisi Stomata

Stomata pada semua lokasi menunjukkan adanya perbedaan kondisi fisiologi dan fisik stomata yang berbeda dengan kontrol. Stomata pada setiap lokasi banyak yang rusak, termasuk sel epidermis di sekitarnya (Gambar 4) dibandingkan dengan stomata pada daun tanaman kontrol. Hal ini juga dapat terlihat jelas pada kondisi morfologi daun yang rusak.

Pada lokasi 1 (Terminal Lebak Bulus) yang memiliki berat debu paling besar terlihat ada spot hitam pada stomata dan sel epidermis yang rusak. Kondisi trikoma tidak terlihat

jelas. Hal ini terjadi karena tebalnya partikulat debu yang menempel pada permukaan daun.

### Kondisi Daun



**Gambar 4.** Foto Stomata pada beberapa Lokasi

yang berbeda dengan kontrol. Tanaman memperlihatkan respon yang berbeda dengan diberikannya pencemaran (Dahlan, 1995).

Tanaman yang terkena polutan dengan konsentrasi rendah dapat menyebabkan terjadinya klorosis daun yang bersifat progresif dan *senescense*. Sebaliknya konsentrasi yang tinggi umumnya menyebabkan perlukaan yang tampak karena kematian, menjadi kering dan jaringan daun lokal memutih.

Pada beberapa kasus, daun dapat diidentifikasi dengan gejala kerusakan yang ditimbulkan, seperti  $\text{SO}_2$  yang menyebabkan klorosis di dalam urat daun,  $\text{NO}_x$  menimbulkan spot hitam/cokelat tak teratur pada urat daun/tapi daun, sedangkan  $\text{O}_3$  menimbulkan bintik putih, kuning cokelat (0,1-1 mm) pada permukaan daun atas dan berkaitan dengan stomata (Udayana, 2004).

Kondisi daun terpolusi dapat dilihat pada bentuk daun, warna serta bentuk stomata

### KESIMPULAN

Berat debu sebagai bahan pencemar udara berpengaruh terhadap stomata daun anggana, semakin tertinggi berat debu, ukuran stomata semakin kecil dan kondisi (fisiologi dan fisik) stomata serta epidermis di sekitarnya menjadi rusak. Jumlah stomata tidak dipengaruhi oleh berat debu yang menempel pada daun.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, M. (1994). *Identifikasi Ciri Arsitektur dan Kerapatan Stomata 25 Jenis Pohon Suku Leguminoseae untuk Elemen Landsekap Tepi Jalan*. Skripsi. Fakultas Pertanian. IPB.
- Darmono. (2001). *Lingkungan Hidup & Pencecemaran Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. UI Press. Jakarta.
- Dahlan. (1995). *The Effects of Air Pollutants Released by Car on Plants Leaves*: Final

- Report for OSAKA GAS Foundation. Bogor Agricultural University.
- Dahlan, E. N. (1989). *Studi Kemampuan Tanaman dalam Menyerap dan Menyerap Timbal Emisi dari Kendaraan Bermotor*. Tesis. Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor.
- Karliansa, N. S. W. (1997). *Kerusakan Daun Tanaman Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara (Studi Kasus Tanaman Peneduh Jalan Angsana dan Mahoni dengan Pencemaran Udara NOx dan SOx)*. Tesis. Program Studi Ilmu Lingkungan. UI. Jakarta.
- Suemirat & Juli, (2003). *Psikologi Lingkungan*. UGM. Yogyakarta.
- Udayana, C. (2004). *Toleransi Spesies Pohon Tepi Jalan Terhadap Pencemaran Udara di Simpang Susun Jakarta (Jakarta Interchange) Cawang*. Jakarta Timur. Tesis. IPB. Bogor.