

E/KSH/1991/034

STUDI PEMILIHAN SEPULUH JENIS TANAMAN UNTUK PENGEMBANGAN HUTAN PERKOTAAN DI KAWASAN PABRIK SEMEN



O l e h

RAHAYU IRAWATI

E 21 0629



JURUSAN KONSERVASI SUMBERDAYA HUTAN

FAKULTAS KEHUTANAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1991

@Hak cipta milik IPB University

IPB Unive

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





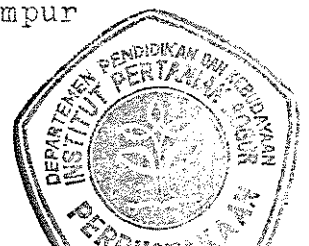
yaitu di sekitar pabrik P.T. Indocement Tunggal Prakarsa (+ 500 meter dari cerobong asap pabrik) di Desa Citeureup, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor, Jawa Barat yang digunakan untuk penempatan anakan yang mendapat perlakuan. Anakan kontrol diletakkan di Kelurahan Bambu Apus, Kecamatan Pasar Rebo, Jakarta Timur.

Hasil pengukuran bahan partikel tersuspensi (Suspended Particulate Matter) ternyata didapatkan kandungan debu rata-rata sebesar 0.5486 mg/m^3 yang berarti telah melampaui Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditetapkan oleh KLH dan Pemda DKI Jakarta (SK Gubernur No. 587 tahun 1980) yaitu sebesar 0.26 mg/m^3 .

Emisi debu semen mengakibatkan penurunan laju pertumbuhan 10 jenis anakan yang diamati (berat kering total, diameter batang, jumlah daun dan tinggi tanaman) dan belum memperlihatkan kerusakan pada anakan.

Anakan yang layak digunakan sebagai tanaman penghijauan di kawasan pabrik semen adalah mahoni (Swietenia macrophylla), bisbul (Diospyros discolor), tanjung (Mimusops elengi), kenari (Canarium commune), meranti merah (Shorea leprosula), filicium (Filicium decipiens), dan kayu hitam (Diospyros celebica).

Anakan yang sebaiknya tidak digunakan sebagai tanaman penghijauan di kawasan pabrik semen adalah duwet (Eugenia cumini), medang lilin (Litsea roxburghii), dan sempur (Dillenia ovata).



1. Diarahkan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

STUDI PEMILIHAN SEPULUH JENIS TANAMAN
UNTUK PENGEMBANGAN HUTAN PERKOTAAN
DI KAWASAN PABRIK SEMEN

Oleh

RAHAYU IRAWATI

E 21 0629

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
SARJANA KEHUTANAN

pada

Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor

FAKULTAS KEHUTANAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

B O G O R

1991

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

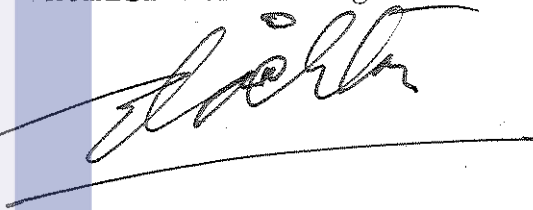


Judul Skripsi : STUDI PEMILIHAN SEPULUH JENIS TANAMAN UNTUK PENGEMBANGAN HUTAN PERKOTAAN DI KAWASAN PABRIK SEMEN

Nama Mahasiswa : Rahayu Irawati
Nomor Pokok : E 21 0629
Jurusan : Konservasi Sumberdaya Hutan
Fakultas Kehutanan
Institut Pertanian Bogor

Menyetujui :

1. Komisi Pembimbing



Ir. Endes N. Dahlan, MS



Ir. Ervizal Amir M. Zuhud, MS

2. Ketua Jurusan



Ir. Yoyo Ontaryo

Tanggal lulus : 9 Oktober 1990

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 27 Januari 1966 di Jakarta, merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Orang tua bernama Poniman Wignyowardoyo (bapak) dan Sumarmi (ibu).

Pada akhir tahun 1971 penulis tamat STK Bina Mulya Jakarta, akhir tahun 1977 tamat SDN Kebon Baru 01 Jakarta, tahun 1981 tamat SMPN 73 Filial Jakarta dan tahun 1984 tamat SMAN 6 Jakarta.

Pada tahun 1984 penulis mulai mengikuti pendidikan di Institut Pertanian Bogor melalui Proyek Perintis II. Setelah lulus dari Tingkat Persiapan Bersama penulis memilih Fakultas Kehutanan sebagai bidang keahlian pada tahun 1985.

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana kehutanan, penulis melakukan penelitian tentang "Studi Pemilihan Sepuluh Jenis Tanaman Untuk Pengembangan Hutan Perkotaan di Kawasan Pabrik Semen" dibawah bimbingan Ir. Endes N. Dahlan, MS dan Ir. Ervizal Amir M. Zuhud, MS.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt. yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Tulisan ini disusun berdasarkan penelitian yang dilakukan di desa Citeureup, Kecamatan Citeureup, kabupaten Bogor, Jawa Barat, yang berlangsung selama ± 4 bulan (dari awal bulan Oktober 1989 sampai awal bulan Februari 1990).

Dengan selesainya penyusunan tulisan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Endes N. Dahlan, selaku dosen pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, saran dan kritik kepada penulis di dalam melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Ervizal Amir M. Zuhud, selaku dosen pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, saran dan kritik kepada penulis di dalam melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penulisan ini.
3. Saudara Wawan yang telah memberikan bantuan dalam analisis Silikat di Biotrop.
4. Rekan-rekan mahasiswi Asrama Putri Darmaga dan Mahasiswa Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor atas bantuannya moril maupun materil, mulai penelitian dilaksanakan sampai dengan penulisan skripsi ini selesai.



Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat dalam tulisan ini, baik materi maupun penyajiannya. Walaupun demikian, penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat bagi para pembaca yang memerlukannya.

Darmaga, Januari 1991.

Penulis

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Pencemaran Udara	4
B. Pencemaran Pabrik Semen	8
III. METODE PENELITIAN	16
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	16
B. Bahan dan Alat	16
C. Rancangan Percobaan	17
D. Parameter yang Diukur	18
E. Analisa Data	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Hasil	27
B. Pembahasan	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN	50
A. Kesimpulan	50
B. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPiRAN	

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Komposisi Kimia dari Berbagai Contoh Debu Semen	10
2.	Hasil Pengukuran Bahan Partikel Tersuspensi pada Tanggal 18 Desember 1989	27
3.	Berat Kering Total Rata-rata, Pertambahan Tinggi, Jumlah Daun dan Diameter Rata-rata dari 10 Jenis Anakan di Lokasi Kontrol dan Perlakuan Selama 12 Minggu	29
4.	Berat Kering Total 10 Jenis Tanaman di Lokasi Kontrol dan Perlakuan	31
5.	Pertambahan Jumlah Daun Rata-Rata dari 10 Jenis Tanaman di Lokasi Kontrol dan Perlakuan Selama 12 Minggu	33
6.	Pertambahan Diameter Batang Rata-Rata dari 10 Jenis Tanaman di Lokasi Kontrol dan Perlakuan Selama 12 Minggu	34
7.	Pertambahan Tinggi Tanaman Rata-Rata dari 10 Jenis Tanaman di Lokasi Kontrol dan Perlakuan Selama 12 Minggu	37
8.	Kandungan Silikat Rata-Rata yang Terserap dalam Jaringan Daun di Lokasi Kontrol dan Perlakuan	40
9.	Kandungan Debu Rata-Rata yang Terjerap di Permukaan Daun di Lokasi Kontrol dan Perlakuan	42
10.	Pemilihan Jenis Tanaman Berdasarkan Kemampuan Serapan Terhadap Silikat dan Ketahanan Tanaman Terhadap Emisi Debu Semen	43
11.	Pemilihan Jenis Tanaman Berdasarkan Kemampuan Jerapan Terhadap Debu Semen dan Ketahanan Tanaman Terhadap Emisi Debu Semen	44
12.	Pemilihan Jenis Tanaman Berdasarkan Kemampuan Tanaman Terhadap Serapan Silikat dan Jerapan Debu Semen dan Ketahanan Tanaman Terhadap Emisi Debu Semen	48

@ Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Lampiran

1.	Berat Kering Total 10 Jenis Tanaman di Lokasi Kontrol dan Perlakuan	54
2.	Jumlah Daun 10 Jenis Tanaman di Lokasi Kontrol dan Perlakuan	57
3.	Diameter Batang 10 Jenis Tanaman di Lokasi Kontrol dan Perlakuan	59
4.	Tinggi Tanaman 10 Jenis Tanaman di Lokasi Kontrol dan Perlakuan	61
5.	Kandungan Silikat yang Terserap dalam Jaringan Daun	63
6.	Kandungan Debu yang Menempel di Permukaan Daun	66
7.	Rumus Umum Uji t (t Student)	69
8.	Uji t test (t Student) Tanaman <u>Eugenia cumini</u> pada Selang Kepercayaan 95 %	70

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Nomor

Halaman

DAFTAR GAMBAR

@Hak cipta milik IPB University

1	Pengaruh Debu Semen terhadap Tanaman Buncis	12
2	Grafik Diameter Batang Rata-Rata dari 10 Jenis Tanaman di Lokasi Kontrol dan Perlakuan Selama 12 Minggu	35
	Grafik Tinggi Tanaman Rata-Rata dari 10 Jenis Tanaman di Lokasi Kontrol dan Perlakuan Selama 12 Minggu	38

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pencemaran Udara

Menurut Ryadi (1982), pencemaran udara adalah keadaan dibebaskan satu atau beberapa bahan atau zat-zat baik melalui aktifitas manusia maupun alamiah dalam kuantitas maupun batas waktu tertentu di dalam udara atmosfer yang secara karakteristik memiliki kecenderungan menimbulkan ketimpangan susunan atmosfer secara ekologis, sehingga mampu menimbulkan gangguan-gangguan bagi kehidupan satu atau kelompok organisme maupun benda-benda.

Berdasarkan asal muasal dan kelanjutan perkembangannya, ada dua kelompok pencemar (Ryadi, 1982) :

1. Pencemar primer

Yaitu semua pencemar yang berada di udara dalam bentuk yang hampir tidak berubah. Sama seperti saat ia dibebaskan dari sumbernya semula sebagai hasil dari suatu proses tertentu.

2. Pencemar sekunder

Yaitu semua pencemar di udara yang sudah berubah karena hasil reaksi tertentu antara dua atau lebih kontaminan/polutan. Umumnya pencemar sekunder ini merupakan hasil antara pencemar primer dengan kontaminan/polutan lain yang ada di dalam udara.

Sedangkan Patty dalam Ryadi (1982) membedakan klasifikasi pencemar-pencemar yang dapat dibebaskan di udara ini atas tiga kemungkinan, yaitu :

1. Atas wujud fisiknya, dimana pencemar-pencemar dikelompokkan dalam kelompok gas/uap serta kelompok padat sebagai partikel.
2. Atas dasar susunan kimianya
3. Atas dasar pengaruh kerja faalnya terhadap tubuh.

Miller (1979) dalam Suratmo (1988) membagi bahan pencemar udara menjadi :

1. Oksida karbon (CO , CO_2)
2. Oksida sulfur (SO_2 , SO_3)
3. Oksida nitrogen (N_2O , NO , NO_2)
4. Hidrokarbon (CH_4 , C_4HO , C_6H_6)
5. Fotokemis oksidan (O_3 , PAN dan Aldehida)
6. Partikel (asap, debu, jelaga, asbestos, logam, minyak dan garam)
7. Senyawa inorganik (Asbestos, HF, H_2S , NH_3 , H_2SO_4 , H_2NO_3)
8. Senyawa inorganik lainnya (pestisida, herbisida, alkohol, asam-asam dan zat kimia lainnya)
9. Zat radioaktif
10. Bahang (panas)
11. Kebisingan



Sumber-sumber pencemaran udara adalah (Ryadi, 1982) :

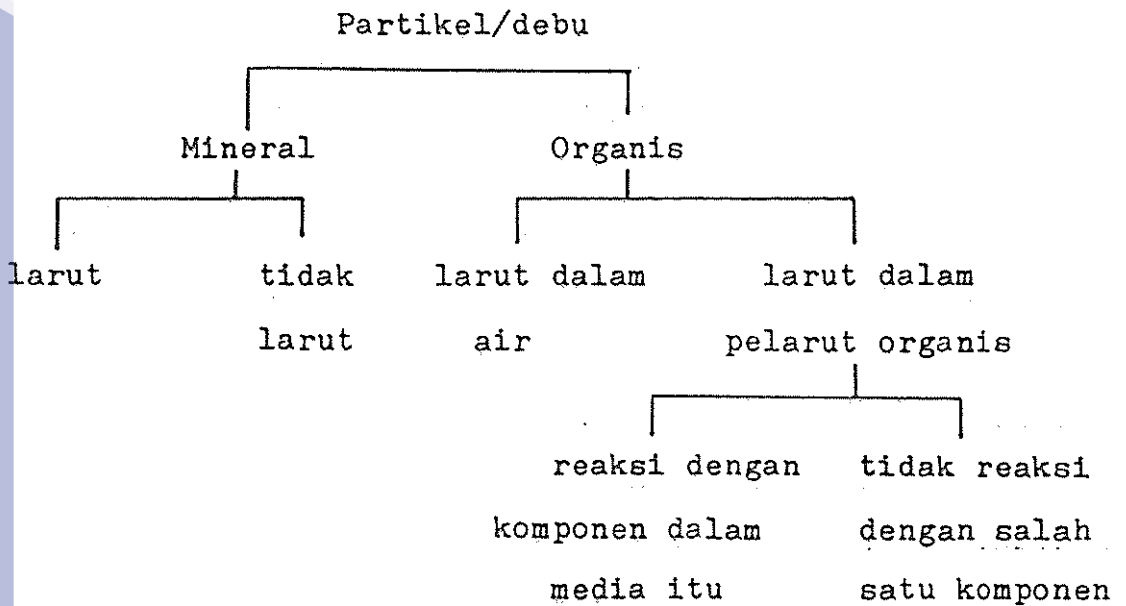
1. Pencemaran udara yang disebabkan oleh industri-industri dan pertambangan (khususnya di kota-kota industri)
2. Pencemaran udara yang disebabkan oleh kendaraan bermotor dengan segala sistemnya
3. Pencemaran udara oleh eksekutif daripada pembangunan
4. Pencemaran udara oleh meningkatnya pembakaran segala bahan buangan (sampah dan lain-lain) dengan segala latar belakang masalah kependudukan.

Partikel adalah setiap benda padat atau cair yang terkecil dari suatu massa melalui suatu proses dispersi dalam media gas (gaseous state)/udara dengan hampir tidak memiliki kecepatan jatuh. Selanjutnya Ryadi (1982) menyatakan, partikel/debu berdasarkan susunan kimiawinya terbagi lagi menjadi dua, yaitu :

1. Partikel/debu mineral
2. Partikel/debu organis

Untuk mudahnya masing-masing dibedakan lagi menurut sifat kelarutannya. Pembagian-pembagian tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.:





Partikel/debu mineral yang tidak larut adalah partikel/debu mineral yang sulit dilarutkan dalam zat pelarut baik asam, basa maupun zat pelarut organik, misalnya : silika dan asbes. Partikel/debu mineral yang tergolong larut, dimana partikel mempunyai sifat dapat larut diantara bahan-bahan pelarut asam, basa atau organik.

Partikel/debu organik adalah partikel/debu yang tersusun dari komponen-komponen utama hidrokarbon. Di mana golongan ini mempunyai dua kemungkinan terhadap sifat kelarutannya, yaitu : yang dapat larut dalam air (contoh zat gula) dan yang hanya larut dalam bahan pelarut organik pula (Ryadi, 1982).

B. Pencemaran Pabrik Semen

1. Bahan dasar dan limbah yang dikeluarkan

Bahan dasar pembuatan semen adalah : kapur (CaO), silika (SiO_2), alumina (Al_2O_3), pasir besi (Fe_2O_3), gyps dan tanah liat (Anonim, 1985).

Komposisi kimia semen portland yang dihasilkan

P.T. Indocement Group, terdiri dari :

CaO	58	-	57 %
SiO_2	16	-	26 %
Al_2O_3	4	-	8 %
Fe_2O_3	2	-	5 %
MgO	1	-	5 %
MnO_2	0	-	3 %
TiO_2	0	-	0,5 %
$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	0	-	0,6 %
SO_3	0,1	-	2,5 %
P_2O_5	0	-	1,5 %
IL	0	-	3,5 %

Sumber limbah yang dihasilkan dari pabrik semen terdiri dari :

Limbah padat. Limbah padat yang dimaksudkan adalah debu yang berasal dari :

- Penambangan/peledakan bahan baku di Quarry
- Penghancuran dan pengangkutan bahan baku mobilisitas Dump-Truck

- c. Proses dalam pabrik (penggilingan, pembakaran, pendinginan dan pengantongan)

Limbah gas. Limbah gas berasal dari :

- a. Proses pendinginan mendadak di AQC
- b. Mesin-mesin pembangkit listrik tenaga diesel
- c. Mobilitas kendaraan truck-truck pengangkut

Limbah cair. Limbah cair berasal dari :

- a. Air lumpur di daerah Quarry, akibat hujan, akibat dari kegiatan *cruising/grinding plant*
- b. Limpasan permukaan (*run off*) dari kegiatan penyiraman jalan di sekitar pabrik, atau hujan, akan mempengaruhi pH, total padatan tersuspensi, total padatan terlarut, alkalinitas, fosfat dan sulfat.
- c. Buangan minyak, yang berasal dari aktifitas : transportasi, diesel, pembangkit tenaga listrik, kegiatan perbengkelan.
- d. Buangan air dari proses pendinginan

Jenis limbah/pencemar yang dihasilkan pabrik semen, antara lain (Anonim, 1985) :

- a. Debu/partikulat
- b. Kebisingan/getaran
- c. Gas, yang terdiri dari : ozone, NO_2 , SO_2 , CO
- d. Panas/bahang



Keragaman komposisi kimia contoh debu semen dari berbagai pabrik di sajikan pada tabel 1

Tabel 1. Komposisi kimia (%) dari berbagai contoh debu semen

contoh	Na	Ca	K	Mg	Al	Fe
Cal- 1	0.40	31.20	2.16	0.40	0.40	1.15
Ariz-3	0.13	23.00	8.00	1.00	0.32	0.55
G - 1	2.80	17.56	13.00	1.08	0.94	1.10
G - 2	7.60	8.00	32.50	0.56	0.48	0.60

Sumber : Lerman dan Darley, 1984

2. Pengaruh pencemaran debu semen terhadap tanaman

Debu semen akan mengeras dan membentuk lapisan jika debu yang berada di daun bergabung dengan air embun atau hujan rintik-rintik (Piece dan Parish, 1910 dalam Lerman dan Darley, 1984). Lapisan tersebut terbentuk karena debu semen mengandung kalsium silikat. Lapisan yang terdapat di daun jika dihilangkan, kadang meninggalkan bekas pada permukaan daun, ini menandakan adanya kontak yang mendalam antara debu semen dan daun. Sebaliknya lapisan tidak akan terbentuk jika tumpukan debu semen dengan segera dihilangkan oleh angin atau hujan deras (Lerman dan Darley, 1984).



Gangguan debu semen menyebabkan proses fisiologis pada fase generatif dan vegetatif terganggu, sehingga hasil produksi tanaman menurun (Anonim, 1985). Cahaya matahari merupakan sumber energi dalam proses fotosintesis. Kenaikan intensitas cahaya yang diimbangi oleh kenaikan fotosintesis mempunyai batas tertentu. Diduga debu semen dapat mengakibatkan sebagian lapisan troposfer di daerah dampak tertutup debu sehingga mengakibatkan intensitas cahaya matahari menjadi berkurang (Anonim, 1985).

Laju fotosintesis yang rendah akan menghasilkan bahan organik yang rendah pula, akibatnya energi yang terdapat pada bahan organik (gula) juga berkurang. Jadi dengan berkurangnya laju fotosintesis maka pembentukan gula berkurang sedangkan gula yang terdapat dalam sel akan terbakar dalam proses respirasi dan menghasilkan energi. Jika energi yang dihasilkan rendah/kurang maka proses pertumbuhan tanaman juga akan mengalami hambatan (Anonim, 1985).

Berdasarkan hasil penelitian Lal dan Ambasht (1982) ternyata kandungan mineral (Ca, K, Na, P) daun jambu biji (Psidium guajava) yang tercemar debu semen menjadi lebih tinggi. Sebaliknya konsentrasi energi yang terdapat pada bahan organik dari daun yang tercemar menjadi lebih rendah dari pada daun yang tidak tercemar oleh debu semen.

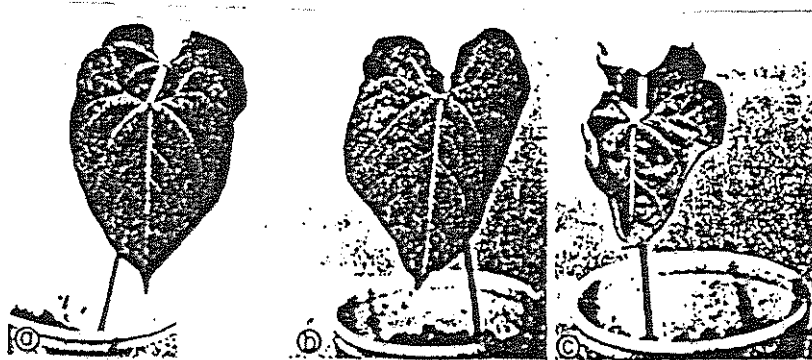
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Pajenkamp (1961) dalam Lerman dan Darley (1984) menyatakan, debu semen dengan kadar endapan $0.75 - 1.5 \text{ gram/m}^2/\text{hari}$ tidak menyebabkan kerusakan pada tanaman.

Lerman dan Darley (1984) mengemukakan bahwa daun tanaman buncis yang diberi debu semen selama dua hari, dengan ukuran debu $8 - 20 \text{ um}$ sebanyak $4.7 \text{ gram/m}^2/\text{hari}$, ternyata daun yang diberi debu dan dijaga agar tetap kering tidak menunjukkan gejala kelainan, sedangkan daun yang tumbuh pada kondisi berembun menunjukkan adanya gejala luka-luka (lihat Gambar 1)



Gambar 1. Efek debu semen pada tanaman Buncis. a) tanaman kontrol; b) tanaman diberi debu tetapi dijaga tetap kering, tidak menunjukkan gejala kelainan; c) daun tidak dijaga terhadap munculnya embun, menunjukkan adanya luka-luka (Lerman dan Darley, 1984).

Darley (1966) dalam Treshow (1970) melakukan percobaan dengan memberikan debu semen pada daun buncis. Konsentrasi debu semen yang diberikan sebesar $0.6 - 3.8 \text{ mg/m}^3$ untuk periode 8-10 jam selama 2-3 hari, ternyata pertukaran gas CO_2 yang terkena debu semen rata-rata mengalami penurunan lebih dari 30 %. Dalam hubungannya dengan gangguan pertukaran gas, 2 dari 3 jenis debu semen yang dipakai dalam percobaan menyebabkan kelayuan dan nekrotik. Toksisitas terbesar dari 1 debu semen yang digunakan ternyata mempunyai kandungan KCl yang banyak.

Kandungan Kalsium dalam debu semen, tepatnya Kalsium Oksida (CaO) mempunyai pengaruh terbesar yang menyebabkan toksisitas. Debu yang mengandung CaO lebih besar dari 24% ternyata lebih berbahaya daripada debu yang mempunyai CaO kurang dari 24%. (Darley, 1966 dalam Treshow, 1970).

Hasil penelitian Singh dan Rao (1981) menunjukkan bahwa tanaman gandum yang tercemar debu semen mempunyai laju transpirasi, kandungan klorofil dan produktifitas yang rendah dibandingkan tanaman yang tidak tercemar. Hasil penelitian Anda (1986) juga menunjukkan bahwa berat kering organ vegetatif dan organ generatif tanaman jagung yang tercemar debu semen lebih rendah dibandingkan tanaman kontrol.



Brandt dan Rhoades (1972) dalam Lerman dan Darley (1984) membandingkan komunitas hutan yang terkena debu kapur dengan yang tidak terkena debu di sekitar penggalian kapur dan pabrik pemrosesan. Hasilnya menunjukkan adanya perbedaan nyata pada struktur dan komposisi anakan, sapihan dan strata pohon.

3. Pengaruh Debu Semen Terhadap Kesehatan Manusia

Debu semen yang mengandung unsur silikat akan mengakibatkan penyakit Silikosis. Penyakit ini disebabkan karena debu-debu silikat bebas. Masa timbulnya inkubasi Silikosis adalah 2 - 4 tahun tergantung dosis/kadar silika bebas dalam debu yang terhirup dan terdapat di dalam paru-paru. Penggolongan penyakit Silikosis menurut tingkat patologisnya dibedakan dalam Silikosis tingkat pertama (ringan), tingkat kedua (sedang) dan tingkat ketiga (berat) (Ryadi, 1982)

Usaha-usaha yang dilakukan untuk penanggulangan pencemaran debu semen terutama bagi kesehatan manusia, antara lain (Pyadi, 1982) :

Pendekatan teknologis. Pendekatan ini lebih ditujukan kepada faktor sumber emisi.

Pendekatan planologis. Pendekatan yang ditujukan bagi penataan lingkungan fisik, sehingga diharapkan dapat menghindarkan akibat-akibat yang diperkirakan dapat menimpa reseptor.



Pendekatan hukum. Pendekatan yang akan mengikat semua fihak untuk mengikuti ketentuan-ketentuan yang berlaku karena berlakunya suatu ketentuan hukum.

Pendekatan edukatif. Pendekatan yang diperlukan untuk membina dan memberikan penerangan terus menerus kepada masyarakat.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



III. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di sekitar pabrik P.T. Indocement Tunggal prakarsa, di desa Citeureup, kecamatan Citeureup, kabupaten Bogor, Jawa Barat. Lokasi ini ditentukan sebagai penempatan tanaman yang mendapat perlakuan, sedangkan tanaman kontrol diletakkan di Kelurahan Bambu Apus, Kecamatan Pasar Rebo, Jakarta Timur, yang berjarak \pm 15 Km dari lokasi perlakuan.

Penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober 1989 sampai dengan awal bulan Februari 1990 (\pm 4 bulan).

B. Bahan dan Alat

Anakan yang digunakan untuk penelitian ini sebanyak 10 jenis dengan jumlah ulangan masing-masing 5 anakan (50 anakan untuk perlakuan dan 50 anakan untuk kontrol).

Semua anakan diperoleh dari Puslitbang Kehutanan. Anakan ini mempunyai tinggi, diameter batang dan umur relatif sama (\pm 2 tahun), serta media tanam sama.

Jenis anakan yang digunakan adalah duwet (Eugenia cumini Druse, Myrtaceae), filicium (Filicium decipiens (W. & A.) THW, Sapindaceae), kenari (Canarium commune L., Burseraceae), tanjung (Mimusops elengi L., Sapotaceae), mahoni (Swietenia macrophylla King, Meliaceae), bisbul (Diospyros discolor Willd, Ebenaceae), kayu hitam (Diospyros celebica Bakh, Ebenaceae), meranti merah (Shorea

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

leprosula Miq., Dipterocarpaceae), sempur (Dillenia ovata Wall. ex Hook.f. & Thoms, Dilleniaceae), medang lilin (Litsea roxburghii (Nees) Hassk. ex Bask, Lauraceae).

Alat yang digunakan adalah :

1. Garisan
2. Caliper
3. Gunting stainless steel
4. oven
5. Neraca analitik sartorius
6. Labu destruksi
7. Gelas ukur
8. Tungku pemanas listrik
9. Labu takar
10. Spectometer
11. Hi-Volume Sampler

C. Rancangan Percobaan

Tanaman pada lokasi kontrol dan perlakuan di letakkan di tempat terbuka. Tanaman di lokasi perlakuan diletakkan sekitar 500 meter dari cerobong asap pabrik dengan arah tenggara dari pabrik I - IV dan barat daya dari pabrik V - VIII.

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan melakukan penyiraman setiap hari.

D. Parameter yang Diukur

1. Tinggi anakan

Pengukuran dilakukan dua minggu sekali

2. Jumlah daun

Pengukuran dilakukan dua minggu sekali

3. Diameter batang

Pengukuran dilakukan dua minggu sekali. Pengukuran diameter dilakukan 5 cm dari atas permukaan tanah

4. Berat kering total

Dilakukan pada minggu kedua belas. Caranya adalah sebagai berikut : anakan dicabut dan akar dibersihkan sampai tidak ada tanah yang melekat. Daun dioven dengan suhu 70°C selama 3 hari, batang dan akar dioven dengan suhu 105°C selama 3 hari. Daun, batang dan akar dari setiap anakan ditimbang untuk mengetahui berat kering totalnya.

5. Analisis kandungan silikat yang terserap (terabsorpsi) dalam jaringan daun.

Dilakukan pada minggu kedua belas. Prosedur pelaksanaannya adalah sebagai berikut : masing-masing daun contoh yang terdapat di dalam kantong plastik polyetilen dicuci dengan 100 ml aquades. Daun contoh yang telah dicuci tersebut dikeringkan dalam oven dengan suhu 70°C selama 3 hari agar dicapai berat konstan, kemudian daun tersebut digiling sampai diperoleh tepung halus.

Dengan menggunakan neraca sartorius ditimbang 500 mg tepung daun dan selanjutnya dimasukkan tepung ini ke dalam labu destruksi. Kemudian ditambahkan campuran HNO_3 ; HClO_4 ; HCl dengan perbandingan 6 : 6 : 1 sebanyak 5 ml dalam labu destruksi tersebut. Labu destruksi dipanaskan di atas tungku pemanas listrik di dalam lemari asap. Labu destruksi diangkat dari tungku bila uap yang keluar telah berwarna jernih (uap air). Kemudian labu destruksi diletakkan di ruang terbuka hingga dingin. Setelah dingin campuran hasil destruksi dimasukkan ke dalam labu takar 50 ml, selanjutnya ditambahkan aquades ke dalam labu takar hingga tepat tanda tera. Larutan ini dikocok agar tercampur benar. Kemudian diambil 10 ml dan ditambahkan dengan larutan 0.5 ml H_2SO_4 1N; 0.25 ml HCl 1:1; 0.50 ml Amonium molibdat dan 0.25 ml asam oksalat. Kandungan silikat ditetapkan dengan Spektrometer dengan panjang gelombang 420 nanometer.

Pembuatan larutan standard silikat

Prosedur pembuatan larutan standar silikat sebagai berikut :

- Dengan neraca sartorius, ditimbang dengan teliti 0.473 gram NaSiO_3 dan selanjutnya dimasukkan ke dalam labu takar 1 000 ml. Kemudian ditambahkan 4.7 ml HNO_3 ke dalam labu takar 1 000 ml tersebut.



- Selanjutnya ditambahkan aquades ke dalam labu takar 1 000 ml tersebut hingga tepat tanda tera. Campuran tersebut mengandung 100 ppm silikat atau 100 ug Si/ml larutan.
- Kemudian dibuat larutan standard silikat yang mempunyai konsentrasi 0.125; 0.25; 0.75 dan 1.00 ppm silikat.

Konsentrasi larutan standard silikat yang telah diketahui tersebut diinjeksikan ke Spektometer dengan panjang gelombang 420 nm untuk mendapatkan nilai absorbansinya. Selanjutnya dibuat grafik larutan standar silikat dengan nilai-nilai absorbansinya sebagai sumbu Y dan konsentrasi larutan standar silikat sebagai sumbu X. Persamaan garis regresi linear sebagai berikut : $Y = a + bX$

dimana :

Y = nilai absorbansi

X = Konsentrasi larutan standar Si (ug/ml)

a = konstanta

b = Slope grafik standar Silikat

Persamaan garis regresi linear tersebut digunakan untuk mengetahui konsentrasi silikat dalam daun dan dalam air cucianya, dengan cara memasukkan nilai absorbansi daun dan air cucian ke dalam persamaan garis regresi linear larutan standar silikat, sedangkan nilai absorbansi daun dan air cucian dibaca secara langsung dari Spektometer.



Perhitungan kandungan silikat dalam jaringan daun

Rumus yang digunakan adalah :

$$C_d = \frac{C \cdot \text{Si daun (ug Si/ml)}}{\text{berat daun contoh (0.5 gr)}} \times \text{ml larutan}$$

Keterangan :

C. = konsentrasi

C_d = kandungan silikat terserap (absorpsi) di dalam jaringan daun dengan satuan ug Si/gr berat daun kering

6. Kandungan debu di permukaan daun

Sebelum memulai pekerjaan, kertas saring di oven selama 2 jam dengan suhu 70°C untuk mendapat berat yang stabil kemudian ditimbang dengan neraca sartorius (K_0). Masing-masing jenis daun dimasukkan dalam polyetilen, lalu dicuci dengan 100 ml aquades. Endapan yang terdapat dalam air cucian disaring dengan kertas saring kemudian dioven selama 24 jam dengan suhu 70°C dan ditimbang dengan neraca sartorius (K_1).

Kandungan debu didapat dengan rumus sebagai berikut :

$$K_d = \frac{K_1 - K_0}{\text{berat daun segar (gr)}}$$

dimana,

K_d = kandungan debu di permukaan daun (ppm)

K_1 = berat kertas saring setelah penyaringan

K_0 = berat kertas saring sebelum penyaringan



7. Bahan Partikel Tersuspensi

Pengukuran hanya dilakukan pada satu titik (+ 500 meter dari cerobong asap pabrik) dan dilakukan tiga kali ulangan, yaitu : pagi, siang dan sore hari. Metoda yang digunakan adalah metoda Gravimetri.

Alat yang digunakan adalah penjepit kertas saring, Tripot, Flow meter, Selang plastik, Pompa isap (Vacum pump) dan kertas saring dimana sebelum dipasang ditimbang dengan ketelitian 0.01 - 0.1 miligram.

Cara pengukuran adalah sebagai berikut : kertas saring dipasang di penjepit kertas saring dengan bagian kasar menghadap muka. Peralatan pengambilan contoh dipasang pada ketinggian 1.5 meter.

Analisa. Setelah selesai pengambilan contoh dengan diketahui flow rate/laju alirannya (l/mnt) dan waktu lamanya pengambilan contoh udara, maka kertas saring diambil dan disimpan dalam plastik untuk ditimbang.

Kadar debu dihitung dengan persamaan :

$$C = \frac{W_1 - W_0}{\text{laju aliran} \times t}$$

Dimana :

C = kadar debu (mg/m^3)

W_1 = berat kertas saring setelah pengambilan contoh

W_0 = berat kertas saring sebelum pengambilan contoh

t = lama pengukuran (menit)

E. Analisa Data

1. Uji Statistika

Untuk mengetahui adanya beda nyata atau tidak dari empat parameter pertumbuhan (tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan berat kering total) yang diamati dan kandungan silikat terserap serta kandungan debu di daun antara lokasi kontrol dan perlakuan, dilakukan uji t (t Student) pada tingkat kepercayaan 95 %.

2. Studi Kemampuan Tanaman

Dari hasil pengukuran kandungan silikat terserap dan kandungan debu di permukaan daun, maka masing-masing dibuat 3 kelas kemampuan jenis tanaman, yaitu :

- Jenis tanaman yang rendah dalam menyerap silikat dan menjerap debu adalah jenis tanaman di lokasi perlakuan yang mempunyai kemampuan 0 - 33 % lebih besar dibandingkan di lokasi kontrol.
- Jenis tanaman yang agak tinggi dalam menyerap silikat dan menjerap debu adalah jenis tanaman di lokasi perlakuan yang mempunyai kemampuan



34 - 66 % lebih besar dibandingkan di lokasi kontrol.

- c. Jenis tanaman yang tinggi dalam dalam menyerap silikat dan menjerap debu adalah jenis tanaman di lokasi perlakuan yang mempunyai kemampuan lebih besar dari 66 % dibandingkan di lokasi kontrol.

3. Studi Ketahanan

Dari hasil uji statistika dari empat parameter yang diamati, maka dibuat tiga golongan tanaman, yaitu :

- a. Tanaman resisten (tahan) terhadap emisi debu semen adalah tanaman dari hasil uji statistika tidak menunjukkan adanya beda nyata.
- b. Tanaman agak peka adalah tanaman dari hasil uji statistika memberikan hasil beda nyata sebesar satu parameter.
- c. Tanaman peka terhadap emisi debu semen adalah tanaman dari hasil uji statistika memberikan hasil yang berbeda nyata sekurang-kurangnya dua parameter.

4. Pemilihan Jenis

Dari hasil studi ketahanan tanaman terhadap emisi debu semen, maka 10 jenis tanaman di atas dapat di golongan sebagai berikut :



Jenis tanaman	jlh. beda nyata	ketahanan
.....	0	tahan
.....	1	agak peka
.....	2	peka

Dari hasil kemampuan jenis tanaman dalam menyerap silikat dan menyerap debu serta studi ketahanan tanaman terhadap emisi debu semen, masing-masing 10 jenis tanaman tersebut digolongkan dalam kelompok tanaman yang sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik dan tidak baik. Dasar penggolongannya sebagai berikut :

Jenis tanaman	Ketahanan	Kemampuan	Golongan
.....	tidak peka	tinggi	SB
.....	tidak peka	agak tinggi	B
.....	tidak peka	rendah	CB
.....	agak peka	tinggi	CB
.....	agak peka	agak tinggi	CB
.....	agak peka	rendah	KB
.....	peka	tinggi	KB
.....	peka	agak tinggi	KB
.....	peka	rendah	TB

Keterangan :

SB = sangat baik, B = baik, CB = cukup baik

KB = kurang baik, dan TB = tidak baik

Dari hasil uji statistika terhadap kemampuan tanaman dalam menyerap silikat dan menjerap debu semen serta studi ketahanan tanaman terhadap emisi debu semen, 10 jenis tanaman tersebut digolongkan sebagai berikut :

Jenis	Ketahanan	uji statistika thp.		gol.
		serapan silikat	jerapan debu semen	
.....	tidak peka	beda nyata	beda nyata	I
.....	tidak peka	beda nyata	tidak beda	II
.....	tidak peka	tidak beda	beda nyata	II
.....	tidak peka	tidak beda	tidak beda	III
.....	agak peka	beda nyata	beda nyata	III
.....	agak peka	beda nyata	tidak beda	IV
.....	agak peka	tidak beda	beda nyata	IV
.....	agak peka	tidak beda	tidak beda	V
.....	peka	beda nyata	beda nyata	VI
.....	peka	beda nyata	tidak beda	VII
.....	peka	tidak beda	beda nyata	VII
.....	peka	tidak beda	tidak beda	VIII

Keterangan :

Gol I - IV layak digunakan sebagai tanaman penghijauan

Gol V - VIII kurang baik digunakan sebagai tanaman penghijauan



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Emisi Debu Semen

Hasil pengukuran bahan partikel tersuspensi (Suspended Particulate Matter) diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Pengukuran Bahan Partikel Tersuspensi pada Tanggal 18 Desember 1989

Waktu pengukuran	kandungan bahan partikel tersuspensi (mg/m^3)
10.35 - 11.20	0.2500
14.00 - 15.00	0.5625
19.00 - 19.30	0.8333
Rata -rata	0.5486

Baku mutu yang ditetapkan oleh KLH dan Pemda DKI Jakarta (SK Gubernur No. 587 tahun 1980) adalah $0.26 \text{ mg}/\text{m}^3$. Dari data di atas terlihat bahwa pada waktu-waktu tertentu (≈ 14.00) kandungan debu di kawasan pabrik semen telah melewati nilai ambang batas.

Debu yang diukur adalah termasuk bahan partikel tersuspensi (Suspended Particulate Matter) berarti lama berada di atmosfer. Bila melewati nilai ambang batas (NAB) akan berbahaya, meskipun debu

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ini bersifat inert (atau nonfibrogenik adalah debu yang tidak menyebabkan fibrosis paru-paru), karena bahan partikel tersuspensi dapat menimbulkan reaksi terhadap saluran nafas, seperti hipersekresi, bronkokonstriksi yang pada akhirnya akan menimbulkan gangguan faal paru-paru.

2. Ketahanan Tanaman Terhadap Emisi Debu Semen

Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Kerentanan dari berbagai species bahkan varietas-varietas dalam species sangat bervariasi terhadap pencemar. Dari hasil pengukuran terhadap empat parameter, ternyata 10 jenis tanaman di lokasi kontrol memperlihatkan laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan di lokasi perlakuan dan dari hasil uji statistika terhadap parameter berat kering total; tinggi tanaman; jumlah daun dan diameter batang, diperoleh data sebagai berikut (lihat Tabel 3).



Tabel 3. Berat Kering Total Rata-Rata, Pertambahan Tinggi, Jumlah Daun dan Diameter Rata-Rata dari 10 Jenis Anakan di Lokasi Kontrol dan Perlakuan Selama 12 Minggu

No.	Jenis Anakan	Parameter							
		Berat Kering Total (gram)		Jlh. Daun		Diameter Batang (mm)		Tinggi Tanaman (cm)	
		K	P	K	P	K	P	K	P
1.	<u>Eugenia cumini</u>	28.9	22.79	22.0	0.8	2.47	0.92	14.78	5.32
2.	<u>Filicium deciflens</u>	8.93	7.74	0.8	4.0	1.53	1.44	12.02	5.72
3.	<u>Canarium commune</u>	19.34	16.59	16.6	18.5	1.73	1.60	13.42	3.43
4.	<u>Shorea leprosula</u>	20.39	15.35	9.2	3.3	1.86	1.27	3.78	1.83
5.	<u>Swietenia macrophylla</u>	31.54	31.00	45.4	37.2	3.59	3.59	16.10	10.18
6.	<u>Litsea roxburghii</u>	15.52	8.72	1.0	0.75	1.29	0.42	12.00	4.07
7.	<u>Mimusops elengi</u>	14.58	14.58	18.2	12.4	2.06	1.86	9.06	6.48
8.	<u>Dillenia ovata</u>	27.94	23.90	6.4	1.8	1.44	1.04	10.04	3.66
9.	<u>Diospyros celebica</u>	19.25	18.28	5.2	3.4	1.17	1.02	12.50	7.82
10.	<u>Diospyros discolor</u>	28.95	25.23	6.8	5.8	0.97	0.95	13.16	8.76

K = lokasi kontrol dan P = lokasi perlakuan

Dari hasil uji statistika di atas dan dilakukan studi ketahanan ternyata 10 jenis tanaman tersebut dapat digolongkan dalam tiga golongan tanaman, yaitu :

- a. Tanaman yang peka adalah Eugenia cumini, Litsea roxburghii dan Dillenia ovata. Dimana masing-masing jenis mempunyai 3 beda nyata.
- b. Tanaman yang agak peka adalah Filicium decipiens, Canarium commune, Shorea leprosula dan Diospyros celebica, dimana masing-masing jenis mempunyai satu beda nyata.
- c. Tanaman yang tidak peka adalah Swietenia macrophylla, Mimusops elengi dan Diospyros discolor, dimana ketiga jenis ini tidak mempunyai beda nyata.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa parameter yang sangat berpengaruh adalah tinggi tanaman dengan beda nyata sebanyak 6 jenis tanaman, diameter batang 3 jenis tanaman, berat kering total dan jumlah daun masing-masing 2 jenis tanaman.

Berat kering total

Dari hasil pengukuran terhadap berat kering total dari 10 jenis tanaman, ternyata ada dua jenis tanaman yang memberikan hasil yang berbeda nyata antara tanaman di lokasi kontrol dan perlakuan, yaitu : Shorea leprosula dan Litsea roxburghii.



Sedangkan 6 jenis lainnya memberikan hasil yang tidak berbeda nyata, walaupun demikian berat kering total tanaman di lokasi perlakuan memperlihatkan hasil yang lebih rendah dibandingkan di lokasi kontrol. Tetapi ada pula tanaman yang tidak memperlihatkan perbedaan berat kering total, yaitu : Swietenia macrophylla, Mimusops elengi dan Diospyros celebica (lihat Tabel 4)

Tabel 4. Berat Kering Total dari 10 Jenis Tanaman di Lokasi Kontrol dan Perlakuan

No.	Jenis tanaman	Kon- trol (gram)	Per- lakuan	Perbedaan BK total ant. kontrol dan perlakuan(%)
1.	<u>Eugenia cumini</u>	28.90	22.79	21.10
2.	<u>Filicium decipiens</u>	8.93	7.74	13.30
3.	<u>Canarium commune</u>	19.34	16.59	14.21
4.	<u>Shorea leprosula</u>	20.39	15.35	24.70
5.	<u>Swietenia macro- phylla</u>	31.54	31.00	1.70
6.	<u>Litsea roxburghii</u>	15.52	8.72	44.00
7.	<u>Mimusops elengi</u>	14.58	14.58	0
8.	<u>Dillenia ovata</u>	27.94	23.90	14.50
9.	<u>Diospyros celebica</u>	19.25	18.28	5.00
10.	<u>Diospyros discolor</u>	28.95	25.23	12.93

Jumlah Daun

Dari hasil pengamatan ternyata tidak menampakkan adanya gejala kerusakan, dan debu semen tidak sempat membentuk lapisan semen di permukaan daun,

dimana jika hal ini terjadi daun akan cepat gugur/ gugur lebih awal bahkan gangguan yang parah menyebabkan kematian pada tanaman.

Debu semen tersebut hanya memenuhi permukaan daun dan pada jenis-jenis yang mempunyai daun yang lebat, debu semen terlihat hanya banyak terdapat di daun-daun bagian teratas dan tengah sedangkan daun-daun bawah relatif lebih sedikit. Walaupun debu semen hanya menempel di permukaan daun, tetapi hal ini mempengaruhi tanaman dalam mendapatkan cahaya matahari yang dibutuhkan untuk fotosintesis.

Dari hasil pengamatan selama 12 minggu ternyata tanaman di lokasi kontrol memperlihatkan pertambahan jumlah daun yang lebih besar dibandingkan tanaman di lokasi kontrol, tetapi ada 2 jenis tanaman yang memperlihatkan hasil sebaliknya, yaitu Filicium decipiens dan Canarium commune.

Dari hasil uji statistika ternyata dari 10 jenis tanaman yang diamati terdapat 2 jenis tanaman yang memberikan hasil beda nyata pada selang kepercayaan 95 % antara tanaman di lokasi kontrol dan perlakuan, yaitu Eugenia cumini dan Dillenia ovata, sedangkan 8 jenis tanaman lainnya tidak memperlihatkan hasil beda nyata (lihat Tabel 5)



Tabel 5. Pertambahan Jumlah Daun Rata-Rata dari 10 Jenis Tanaman di Lokasi Kontrol dan Perlakuan Selama 12 Minggu

No.	Jenis tanaman	Kon- trol	Per- lakuan	Perbedaan jlh. daun ant. kontrol dan perlakuan (%)
1.	<u>Eugenia cumini</u>	22.0	0.8	96.4
2.	<u>Shorea leprosula</u>	9.2	3.25	64.7
3.	<u>Swietania macrophylla</u>	45.4 ^{ad}	37.2 ^{ad}	18.1
4.	<u>Litsea roxburghii</u>	1.0	0.75	25.0
5.	<u>Mimusops elengi</u>	18.2	1.4	31.9
6.	<u>Dillenia ovata</u>	6.4	1.8	71.9
7.	<u>Diospyros celebica</u>	5.2	3.4	34.6
8.	<u>Diospyros discolor</u>	6.8	5.8	14.7
9.	<u>Filicium decipiens</u>	0.8 ^{ad}	4.0 ^{ad}	-80.0
10.	<u>Canarium commune</u>	16.6	18.5	-10.3

ad = anak daun

- = persen perbedaan daun di lokasi perlakuan lebih besar dari pada kontrol

Diameter Batang

Dari hasil pengukuran selama 12 minggu terhadap diameter batang dari 10 jenis tanaman ternyata pertambahan diameter batang tanaman di lokasi kontrol lebih tinggi dibandingkan tanaman di lokasi perlakuan.

Berdasarkan hasil uji statistika hanya 3 jenis tanaman yang memperlihatkan hasil beda nyata antara tanaman di lokasi kontrol dan perlakuan

yaitu : Eugenia cumini, Litsea roxburghii dan Dillenia ovata. Sedangkan 7 jenis tanaman lainnya memberikan hasil yang tidak berbeda nyata (lihat Tabel 6)

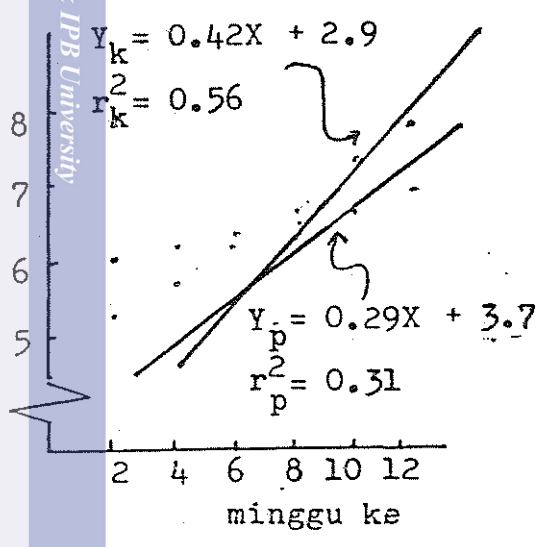
Tabel 6. Pertambahan Diameter Batang Rata-Rata dari 10 Jenis Tanaman di Lokasi Kontrol dan Perlakuan Selama 12 Minggu

No.	Jenis Tanaman	Kon- trol (mm)	Per- lakuan	Perbedaan Ø ant. kon- trol dan per- lakuan (%)
1.	<u>Eugenia cumini</u>	2.47	0.92	62.9
2.	<u>Filicium decipiens</u>	1.53	1.44	5.9
3.	<u>Canarium commune</u>	1.73	1.60	7.6
4.	<u>Shorea leprosula</u>	1.86	1.27	31.7
5.	<u>Swietenia macrophylla</u>	3.59	3.59	0
6.	<u>Litsea roxburghii</u>	1.29	0.42	67.7
7.	<u>Mimusops elengi</u>	2.06	1.86	7.7
8.	<u>Dillenia ovata</u>	1.44	1.03	27.9
9.	<u>Diospyros celebica</u>	1.17	1.02	13.3
10.	<u>Diospyros discolor</u>	0.97	0.95	2.0

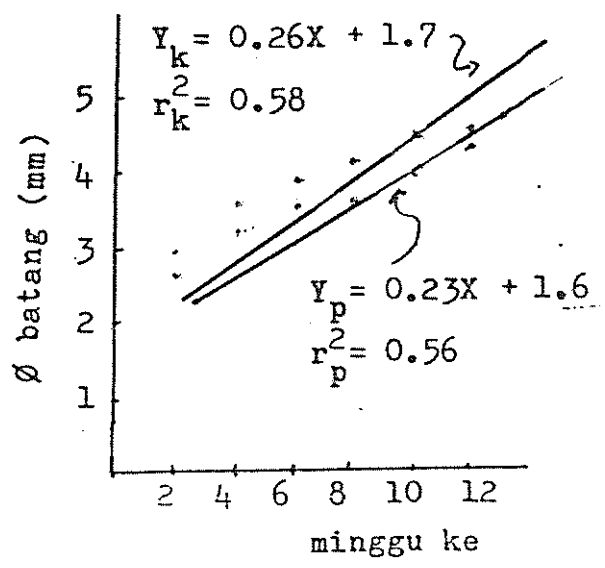
Gambar 3. Grafik Diameter Batang Rata-Rata dari 10 Jenis Anakan di Lokasi Kontrol dan Perlakuan Selama 12 Minggu

@Hacipta milik IPB University

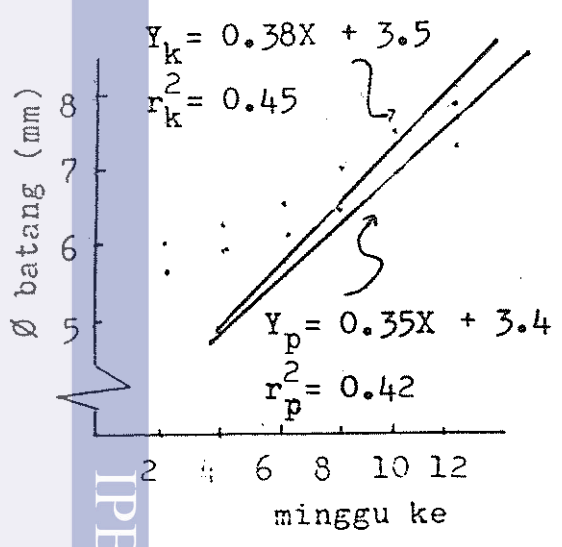
Eugenia cumini



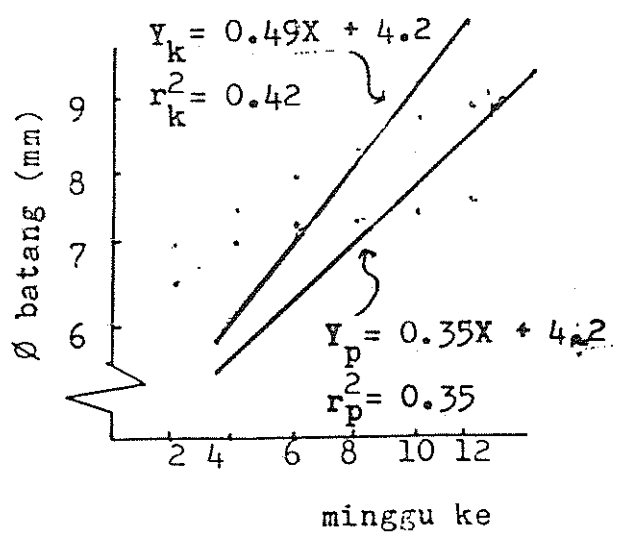
Filicium decipiens



Canarium commune



Shorea leprosula

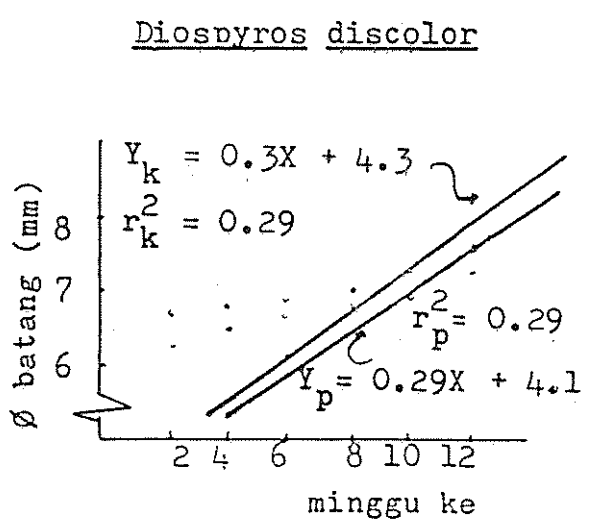
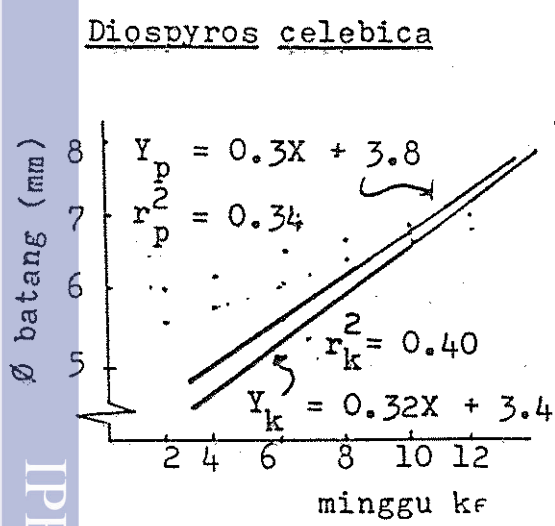
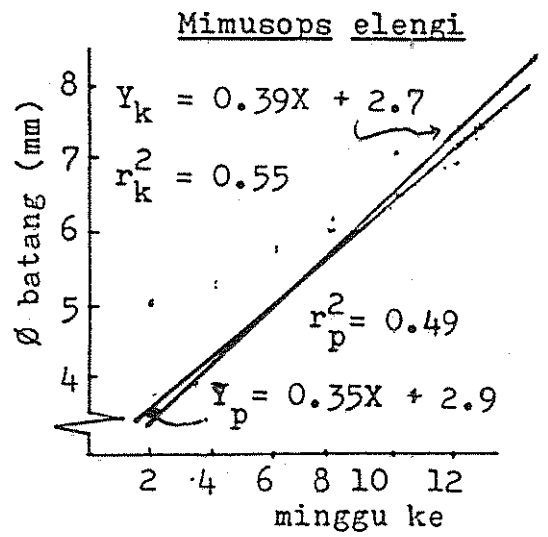
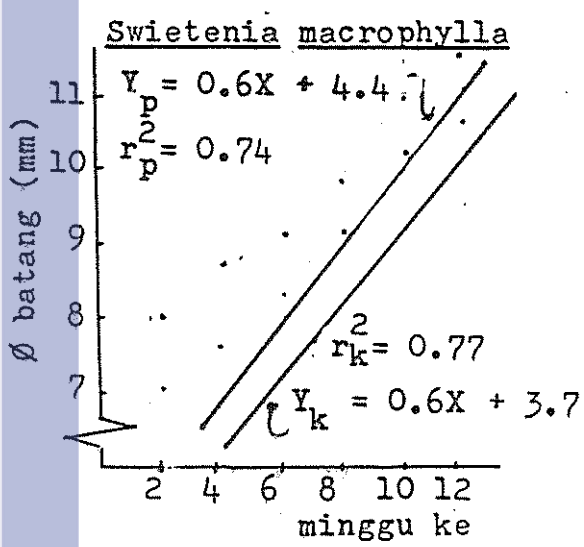
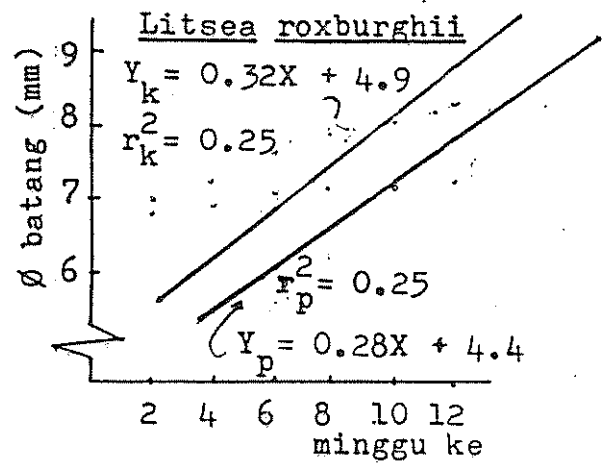
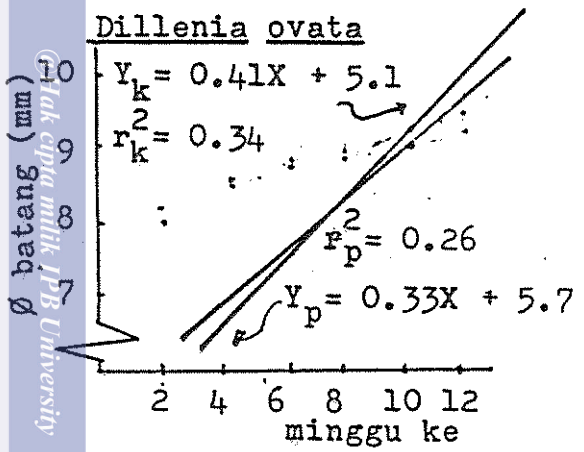


Hak Cipta Dilindungi Undang-undang (mm) **Gunataq** \emptyset

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lanjutan Gambar 3



Keterangan :

K = kontrol

P = perlakuan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

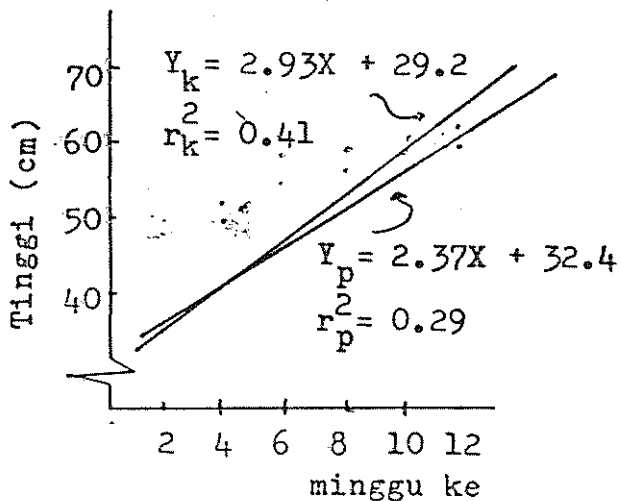
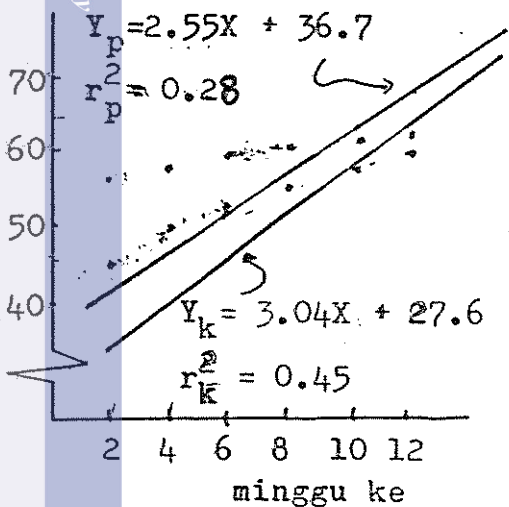
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Gambar 4. Grafik Tinggi Tanaman Rata-Rata dari 10 Jenis Anakan di Lokasi Kontrol dan Perlakuan Selama 12 Minggu

@Hak cipta milik IPB University

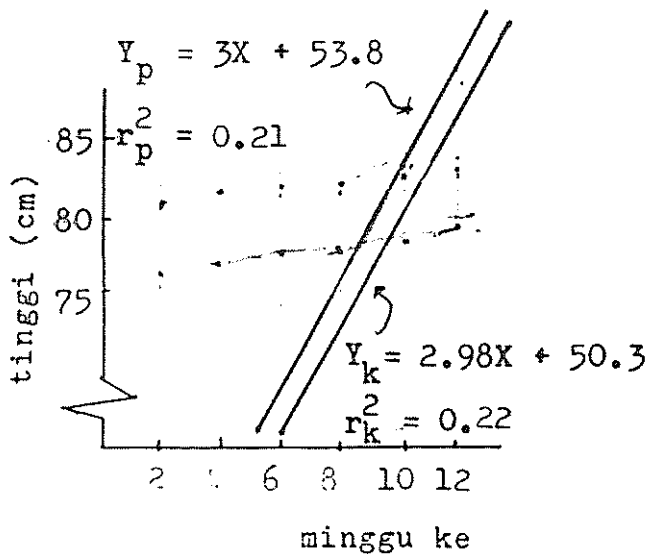
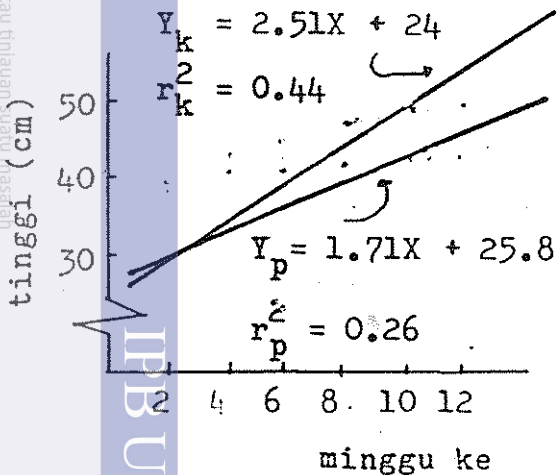
Eugenia cumini

Filicium decipiens



Canarium commune

Shorea leprosula



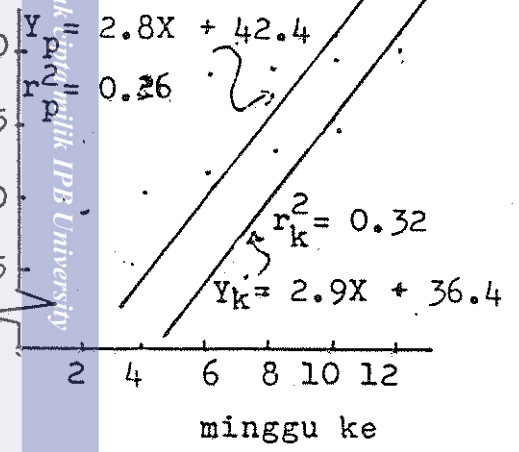
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis (cm) ini, termasuk dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB Unive

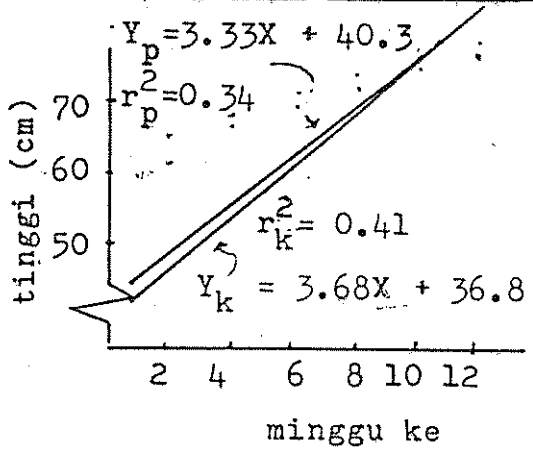
Lanjutan Gambar 4

Litsea roxburghii

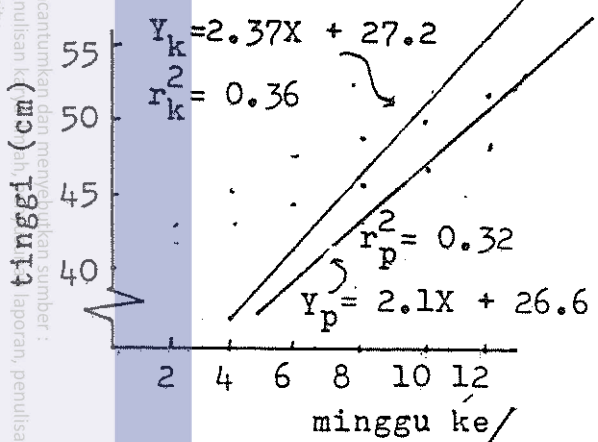
Hak Cipta Selandang
 1. Diarang menyalin atau menyalin sebagian dari karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan kritik atau tinjauan ilmiah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



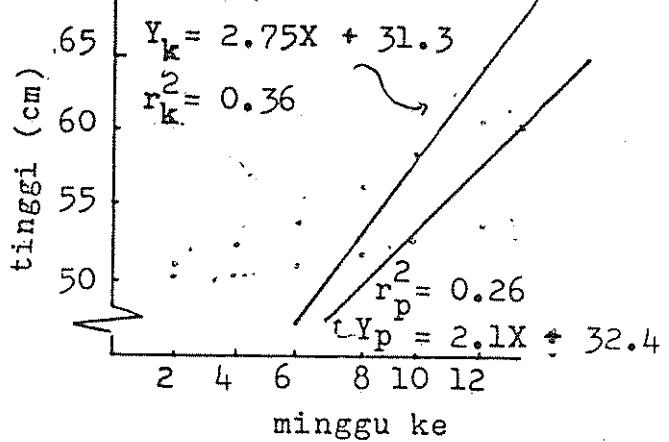
Swietenia macrophylla



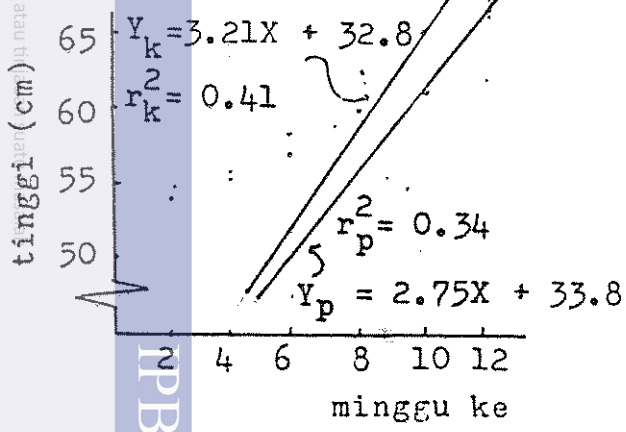
Mimusops elengi



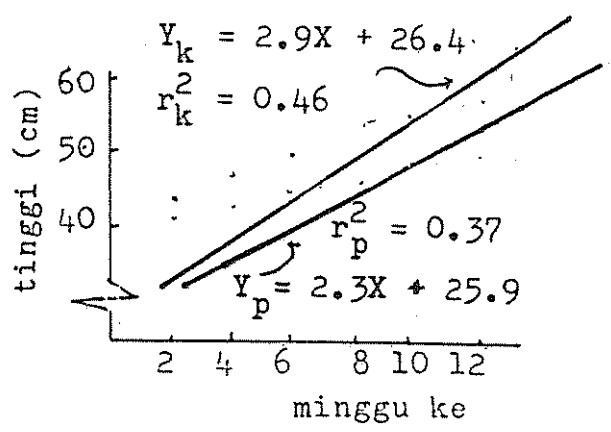
Dillenia ovata



Diospyros celebica



Diospyros discolor



Keterangan :

K = kontrol

p = perlakuan

3. Kemampuan Tanaman Dalam Menjerap dan Menyerap Emisi Debu Semen

Semen portland (semen abu-abu) yang dihasilkan oleh P.T. Indocement Tunggal Prakarsa mempunyai kandungan silikat Dioksida (SiO_2) 16 - 26 %. Dari hasil analisis kandungan silikat (Si) terhadap 10 jenis tanaman yang diteliti, ternyata tanaman di lokasi perlakuan mempunyai kandungan silikat terserap (absorpsi) yang lebih tinggi dibandingkan tanaman di lokasi kontrol (lihat Tabel 8)

Tabel 8. Kandungan Silikat Rata-Rata yang Terserap (absorpsi) dalam Jaringan Daun di Lokasi Kontrol dan Perlakuan

No.	Jenis tanaman	Kon- trol (ppm)	Per- lakuan	Perbedaan ant. kontrol dan perlakuan (%)
1.	<u>Eugenia cumini</u>	251.68	580.54	56.6*
2.	<u>Filicium decipiens</u>	201.86	485.67	58.4*
3.	<u>Canarium commune</u>	527.39	821.36	35.8*
4.	<u>Shorea leprosula</u>	268.29	559.77	52.1*
5.	<u>Swietenia macro- phylla</u>	361.30	600.47	39.8*
6.	<u>Litsea roxburghii</u>	323.10	718.94	55.1*
7.	<u>Mimusops elengi</u>	314.79	653.61	51.8*
8.	<u>Dillenia ovata</u>	646.97	686.83	5.8
9.	<u>Diospyros celebica</u>	557.28	600.40	7.2
10.	<u>Diospyros discolor</u>	314.79	660.26	52.3*

* beda nyata pada selang kepercayaan 95 %



Dari hasil studi kemampuan tanaman dalam menyerap silikat, 10 jenis tanaman tersebut digolongkan dalam 3 golongan, yaitu :

- a. Tanaman yang mempunyai kemampuan tinggi dalam menyerap silikat tidak ada.
- b. Tanaman yang mempunyai kemampuan agak tinggi dalam menyerap silikat adalah : Filicium decipiens, Eugenia cumini, Litsea roxburghii, Diospyros discolor, Shorea leprosula, Mimusops elengi, Swietenia macrophylla dan Canarium commune.
- c. Tanaman yang mempunyai kemampuan rendah dalam menyerap silikat adalah : Diospyros celebica dan Dillenia ovata

Dari hasil pengukuran kandungan debu yang menempel di permukaan daun dan tidak larut dalam air ternyata tanaman yang terkena emisi debu semen mempunyai kandungan debu yang lebih tinggi dibandingkan tanaman yang tidak terkena emisi debu semen (lihat Tabel 9)



Tabel 9. Kandungan Debu Rata-rata yang menempel di Permukaan Daun di Lokasi Kontrol dan Perlakuan

No.	Jenis tanaman	Kon- trol (ppm)	Per- lakuan	Perbedaan ant. kontrol dan perlakuan (%)
1.	<u>Eugenia cumini</u>	1 636	5 207	68.6*
2.	<u>Filicium decipiens</u>	1 979	6 715	70.5*
3.	<u>Canarium commune</u>	3 073	13 364	77.0*
4.	<u>Shorea leprosula</u>	1 646	3 483	52.7*
5.	<u>Swietenia macrophy- lla</u>	1 500	6 000	48.8*
6.	<u>Litsea roxburghii</u>	3 120	3 721	16.2
7.	<u>Mimusops elengi</u>	5 409	7 344	26.4
8.	<u>Dillenia ovata</u>	1 862	3 456	45.8*
9.	<u>Diospyros celebica</u>	3 075	6 277	51.0*
10.	<u>Diospyros discolor</u>	2 970	8 603	65.5*

* beda nyata pada selang kepercayaan 95 %

Dari hasil pengukuran kemampuan tanaman dalam menjerap debu, 10 jenis tanaman tersebut digolongkan dalam 3 golongan, yaitu :

- Tanaman yang mempunyai kemampuan tinggi dalam menjerap debu adalah Canarium commune, Swietenia macrophylla, Filicium decipiens, Eugenia cumini.
- Tanaman yang agak tinggi dalam menjerap debu adalah Diospyros discolor, Shorea leprosula, Diospyros celebica dan Dillenia ovata.
- Tanaman yang rendah dalam menjerap debu adalah Mimusops elengi dan Litsea roxburghii.

4. Pemilihan Jenis

Dari hasil studi ketahanan dan kemampuan tanaman dalam menyerap silikat dan menyerap debu, 10 jenis tanaman tersebut digolongkan sebagai berikut (lihat Tabel 10, 11)

Tabel 10. Pemilihan Jenis Tanaman Berdasarkan Kemampuan Serapan Terhadap Silikat dan Ketahanan Tanaman Terhadap Emisi Debu Semen

No.	Jenis Tanaman	Ketahanan thp. Emisi Debu Semen	Kemampuan thp. serapan Si	Ket.
1.	<u>Eugenia cumini</u>	P	AT	KB
2.	<u>Filicium decipiens</u>	AP	AT	CB
3.	<u>Canarium commune</u>	AP	AT	CB
4.	<u>Shorea leprosula</u>	AP	AT	CB
5.	<u>Swietenia macrophylla</u>	TP	AT	B
6.	<u>Litsea roxburghii</u>	P	AT	KB
7.	<u>Mimusops elengi</u>	TP	AT	B
8.	<u>Dillenia ovata</u>	P	R	TB
9.	<u>Diospyros celebica</u>	AP	R	KB
10.	<u>Diospyros discolor</u>	TP	AT	B

P = peka, AP = agak peka, TP = tidak peka, R = rendah
 AT = agak tinggi, TB = tidak baik, KB = kurang baik,
 CB = cukup baik, B = baik



Tabel 11. Pemilihan Jenis Tanaman Berdasarkan Kemampuan Jerapan Terhadap Debu Semen dan Ketahanan Tanaman Terhadap emisi Debu Semen

No.	Jenis Tanaman	Ketahanan thp. Emisi Debu Semen	Kemampuan thp. jera-pan debu	Ket.
1.	<u>Eugenia cumini</u>	P	T	KB
2.	<u>Filicium decipiens</u>	AP	T	CB
3.	<u>Canarium commune</u>	AP	T	CB
4.	<u>Shorea leprosula</u>	AP	AT	CB
5.	<u>Swietenia macrophylla</u>	TP	T	SB
6.	<u>Litsea roxburghii</u>	P	R	TB
7.	<u>Mimusops elengi</u>	TP	R	CB
8.	<u>Dillenia ovata</u>	P	AT	KB
9.	<u>Diospyros celebica</u>	AP	AT	CB
10.	<u>Diospyros discolor</u>	TP	AT	B

P = peka, AP = agak peka, TP = tidak peka, R = rendah, AT = agak tinggi, T = tinggi, TB = tidak baik, KB = kurang baik, CB = cukup baik, B = baik, SB = sangat baik

B. Pembahasan

Dari hasil pengukuran bahan partikel tersuspensi (Suspended Particulate Matter) terlihat bahwa kandungan debu di kawasan industri semen telah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang telah ditetapkan oleh KLH dan Pemda DKI Jakarta (lihat Tabel 2). Walaupun demikian data yang didapat tidak bisa dijadikan tolak ukur karena pengukuran hanya dilakukan pada satu titik dan



pada suatu kesempatan tertentu saja sehingga tidak bisa memperlihatkan dinamika yang sebenarnya.

Dari hasil pengamatan tidak menunjukkan adanya gejala kerusakan pada tanaman, ini diduga karena debu semen yang menutupi permukaan daun tidak sempat membentuk lapisan semen yang tebal. Tidak terjadinya pembentukan lapisan semen yang tebal karena penelitian dilakukan pada bulan-bulan yang mempunyai curah hujan cukup tinggi (terutama bulan Nopember - Desember) dan lokasi penempatan tanaman diletakkan di tempat terbuka sehingga kecepatan angin cukup tinggi dan angin tidak terhalang oleh obyek lain. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lerman dan Darley (1984) yang menyatakan bahwa tumpukan debu semen tidak akan membentuk lapisan semen jika dengan segera dihilangkan oleh angin dan hujan deras.

Walaupun demikian dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa tertutupnya permukaan atas daun oleh debu semen menyebabkan penurunan pertumbuhan tanaman, hal ini dapat dilihat dari parameter-parameter yang diamati, antara lain berat kering total; diameter batang; jumlah daun dan tinggi tanaman yang menunjukkan laju pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman yang tidak terkena emisi debu semen. Laju penurunan ini sangat bervariasi antara 2 - 70 %.

@Hak cipta milik IPB University

IPB Unive



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Besarnya variasi laju penurunan pertumbuhan tergantung pada ketahanan tanaman terhadap adanya bahan pencemar (emisi debu semen), ada jenis (bahkan varietas-varietas dalam satu jenis) yang tahan terhadap bahan pencemar tetapi ada pula yang peka terhadap bahan pencemar. Jenis yang baik adalah jenis yang resisten terhadap pencemar dan mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menyerap dan menjerap emisi debu yang dikeluarkan oleh industri semen sehingga kadar debu semen di udara bebas dapat dikurangi.

Penurunan laju pertumbuhan tanaman yang terkena emisi debu semen, diduga disebabkan adanya tumpukan debu di permukaan atas daun akan mengganggu penyerapan cahaya yang sangat dibutuhkan dalam proses fotosintesis dan mengganggu masuknya karbon dioksida (CO_2) sehingga mengakibatkan proses fotosintesis terganggu dan pada akhirnya pembentukan protein, lemak juga menjadi lebih rendah yang kesemuanya menyebabkan penurunan konsentrasi energi. Jika energi yang dihasilkan rendah/kurang maka proses pertumbuhan tanaman juga akan mengalami hambatan (Lal dan Ambasht, 1982 dan Anonim, 1985).

Dari hasil studi ketahanan ternyata tanaman Eugenia cumini; Dillenia ovata dan Litsea roxburhii menunjukkan adanya beda nyata sebesar 3 parameter dari 4 parameter yang diamati. Tiga jenis tanaman tersebut kurang baik digunakan untuk penghijauan di sekitar kawasan industri semen karena laju pertumbuhan tanaman berbeda

nyata dengan tanaman di lokasi kontrol (tanaman tersebut peka terhadap pencemar), walaupun ketiga jenis di atas mempunyai kemampuan yang baik dalam mengurangi bahan pencemar di udara, seperti Eugenia cumini mempunyai kemampuan tinggi dalam menjerap debu dan agak tinggi dalam mengabsorpsi (menyerap) silikat; Litsea roxburghii mempunyai kemampuan agak tinggi dalam menyerap silikat; sedangkan Dillenia ovata mempunyai kemampuan agak tinggi dalam menjerap debu (lihat Tabel 12).

Tanaman yang resisten terhadap pencemar adalah Swietenia macrophylla; Mimusops elengi dan Diospyros discolor. Jenis-jenis ini tidak menunjukkan adanya beda nyata antara tanaman di lokasi kontrol (tidak terkena emisi debu semen) dengan lokasi perlakuan (terkena emisi debu semen), selain itu jenis-jenis seperti Swietenia macrophylla dan Diospyros discolor mempunyai kemampuan tinggi dalam menyerap silikat dan agak tinggi dalam menjerap debu, sedangkan Mimusops elengi mempunyai kemampuan agak tinggi dalam menyerap silikat (lihat Tabel 12). Tanaman yang agak peka adalah Filicium decipiens; Canarium commune; Shorea leprosula dan Diospyros celebica. Jenis-jenis ini menunjukkan adanya beda nyata sebesar satu parameter dari empat parameter yang diamati. Walaupun agak peka terhadap pencemar tetapi jenis-jenis, seperti Shorea leprosula mempunyai kemampuan agak tinggi dalam menyerap silikat dan menjerap debu; Canarium commune mempunyai kemampuan tinggi

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

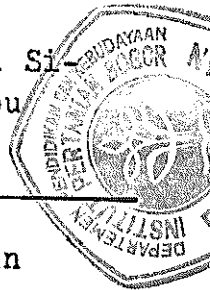
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Tabel 12. Pemilihan Jenis Tanaman Berdasarkan Kemampuan Anakan Terhadap Serapan Silikat dan Jerapan Debu Semen dan Ketahanan Tanaman Terhadap Emisi Debu Semen

No.	Jenis Tanaman	Ketahanan terhadap		Ketahanan thp. debu semen	Golongan
		Serapan Silikat	Jerapan debu semen		
1.	<u>Eugenia cumini</u>	AT BN	T BN	P	VY (kurang baik)
2.	<u>Filicium decipiens</u>	AT BN	T BN	AP	III (layak)
3.	<u>Canarium commune</u>	AT BN	T BN	AP	III (layak)
4.	<u>Shorea leprosula</u>	AT BN	AT BN	AP	III (layak)
5.	<u>Swietenia macrophylla</u>	AT BN	T BN	TP	I (layak)
6.	<u>Litsea roxburghii</u>	AT BN	R TB	P	VII (kurang baik)
7.	<u>Mimusops elengi</u>	AT BN	R TB	TP	II (layak)
8.	<u>Dillenia ovata</u>	R TB	AT BN	P	VII (kurang baik)
9.	<u>Diospyros celebica</u>	R TB	AT BN	AP	IV (layak)
10.	<u>Diospyros discolor</u>	AT BN	AT BN	TP	I (layak)

R = rendah, AT = agak tinggi, T = tinggi, P = peka, AP = agak peka, TP = tidak peka
 BN = berbeda nyata, TB = tidak beda nyata pada selang kepercayaan 95 %





A. Kesimpulan

1. Anakan di lokasi kontrol ternyata mempunyai laju pertumbuhan yang lebih tinggi (diameter batang, tinggi tanaman, jumlah daun dan berat kering total) dibandingkan anakan dilokasi perlakuan.

Dari hasil studi ketahanan, 10 jenis anakan tersebut di atas dapat digolongkan ke dalam 3 golongan anakan, yaitu :

- a. Anakan yang peka adalah duwet (Eugenia cumini), sempur (Dillenia ovata) dan medang lilin (Litsea roxburghii).
- b. Anakan yang agak peka adalah kayu hitam (Diospyros celebica), kenari (Canarium commune), meranti merah (Shorea leprosula) dan filicium (Filicium decipiens).
- c. Anakan yang resisten (tahan) adalah mahoni (Swietenia macrophylla), tanjung (Mimusops elengi) dan bisbul (Diospyros discolor).

3. Dari hasil studi kemampuan anakan dalam menyerap silikat dan ketahanan anakan terhadap emisi debu semen, 10 jenis anakan di atas dapat digolongkan sebagai berikut :

- a. Anakan yang baik adalah Swietenia macrophylla, Mimusops elengi, dan Diospyros discolor.
- b. Anakan yang cukup baik adalah Filicium decipiens, Canarium commune, dan Shorea leprosula.

- c. Anakan yang kurang baik adalah Eugenia cumini, Litsea roxburghii.
- d. Anakan yang tidak baik adalah Dillenia ovata.
Dari hasil studi kemampuan anakan dalam menyerap debu dan ketahanan anakan terhadap emisi debu semen, 10 jenis anakan di atas dapat digolongkan sebagai berikut :
- a. Anakan yang sangat baik adalah Swietenia macrophylla.
- b. Anakan yang baik adalah Diospyros discolor
- c. Anakan yang cukup baik adalah Filicium decipiens, Canarium commune, Shorea leprosula, Mimusops elengi, dan Diospyros celebica.
- d. Anakan yang kurang baik adalah Eugenia cumini dan Dillenia ovata.
- e. Anakan yang tidak baik adalah Litsea roxburghii.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian serupa dengan jangka waktu yang lebih lama lagi dan penelitian tersebut dilakukan juga di musim kemarau agar hasil yang didapat menjadi lebih informatif.
2. Perlu dilakukan pengukuran emisi debu semen yang dilakukan secara kontinyu dan dalam waktu lama agar dapat diketahui keadaan yang sebenarnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Anda, A. 1986. Effect of Cement Kiln Dust on The Radiation Balance and Yields of Plants. *Environmental Pollution*, Ser. A, 40, 29-256.
- Anonim. 1985. Analisis Dampak Lingkungan P.T. Indocement Group. Kecamatan Citeureup. Kabupaten Bogor. Jawa Barat. Training Penyusunan Dampak Lingkungan. KLH-PUSDI - PSL. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Grey, G.W. dan F.J. Deneke. 1978. *Urban Forestry*. John Wiley and Sons, New York.
- Lal, B. dan R.S. Ambasht. 1982. Impact of Cement on The Mineral and Energy Concentration of *Psidium guayava*. *Environmental Pollution*, Ser. A, 29, 241 - 249.
- Lerman, S.L. dan E.F. Darley. 1984. Particulates. Dalam T.T. Kozlowski dan J.B. Mudd (eds.). *Respon of Plants to Air Pollution*, Academic Press, New York.
- Meyer, B.S., B.A. Donald dan R.H. Bohning. 1960. *The Introduction to Plant Physiology*. D. Van Nostrand Company. Inc. New York.
- Mukkammal, E.I., C.S. Brandt, R. Neuwirth, D.H. Pack dan W.C. Swinbank. 1972. *Air Pollution, Meteorology and Plant Injury*. World Meteorological Organization. Geneva, Switzerland.
- Ryadi, S. 1982. *Pencemaran Udara*. Usaha Nasional, Surabaya.
- Said, E.G. 1987. *Pembangunan dan Pelestarian Lingkungan Hidup*. Media Sarana Press, Jakarta.
- Singh, S.N. dan D.N. Rao. 1981. Certain Responses of Wheat Plants to Cement Dust Pollution. *Environmental Pollution*, Ser. A, 24, 75 - 81.
- Sudjana. 1988. *Metoda Statistika*. Tarsito. Bandung.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- Suratmo, F.G. 1988. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Treshow, M. 1970. Environmental and Plant Response. Mc. Graw - Hill. Inc. USA.

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





@Hak cipta milik IPB University

LAMPIRAN

Lampiran 1. Berat kering total 10 jenis anakan di dua lokasi pengamatan

No	Jenis anakan	Ulangan ke	kontrol	Perlakuan (gram)
1.	<u>Eugenia cumini</u>	1	32.45	17.59
		2	31.65	22.62
		3	18.61	19.58
		4	28.91	22.61
		5	32.88	31.56
		total	144.50	113.96
		rata-rata	28.90	22.79
2.	<u>Filicium decipiens</u>	1	6.45	5.20
		2	13.71	9.75
		3	7.03	8.07
		4	10.46	7.92
		5	7.00	7.80
		total	44.65	38.74
		rata-rata	8.93	7.74
3.	<u>Canarium commune</u>	1	7.93	12.74
		2	22.76	16.64
		3	21.20	16.56
		4	15.85	20.42
		5	28.95	-
		total	96.69	66.36
		rata-rata	19.34	16.54
4.	<u>Shorea leprosula</u>	1	17.30	12.58
		2	21.43	14.50
		3	25.25	13.98
		4	17.19	20.35
		5	20.78	-
		total	101.95	61.41
		rata-rata	20.39	15.35

lanjutan lampiran 1

No.	Jenis anakan	Ulangan ke	Kontrol	Perlakuan (gram)
5.	<u>Swietenia macrophylla</u>	1	27.72	29.84
		2	29.24	28.93
		3	27.07	40.24
		4	36.37	33.06
		5	37.27	22.93
		total	157.67	154.99
		rata-rata	31.54	31.00
6.	<u>Litsea roxburghii</u>	1	-	13.14
		2	9.82	-
		3	19.01	5.15
		4	18.99	-
		5	14.25	7.88
		total	62.07	26.17
		rata-rata	15.52	8.72
7.	<u>Mimusops elengi</u>	1	13.31	11.40
		2	13.16	19.45
		3	12.60	14.37
		4	13.08	14.26
		5	20.73	13.43
		total	72.88	72.91
		rata-rata	14.58	14.58
8.	<u>Dillenia ovata</u>	1	24.15	22.90
		2	26.83	23.35
		3	23.00	21.58
		4	23.35	23.53
		5	42.35	28.11
		total	139.68	119.47
		rata-rata	27.94	23.90

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Lanjutan lampiran 1

No.	Jenis anakan	Ulangan ke	kontrol (gram)	Perlakuan
9	<u>Diospyros celebica</u>	1	19.66	19.91
		2	20.54	13.14
		3	20.59	17.68
		4	15.38	20.39
		5	20.07	20.28
		total	96.24	91.40
		rata-rata	19.25	18.28
10.	<u>Diospyros discolor</u>	1	37.60	25.59
		2	23.16	28.81
		3	30.51	21.17
		4	24.90	22.14
		5	28.59	28.42
		total	144.76	126.13
		rata-rata	28.95	25.23

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





Jumlah daun		Total pertambahan jumlah daun					
VIII		X		XII			
A	B	A	B	A	B	A	B
5	5	-	5	-	5	-	3
6	-	7	-	7	-	-2	-
9	2	9	2	10	5	0	3
8	1	8	4	8	4	0	-2
9	1	8	-	14	-	5	-
26	22	26	19	25	18	8	3
36	26	37	20	43	22	25	1
24	12	27	11	24	11	10	-6
48	45	48	48	54	50	35	4
53	29	47	29	50	25	32	2
9	11	7	12	7	13	-2	5
12	15	13	15	15	16	5	5
8	9	8	9	8	10	0	3
12	11	11	12	13	13	3	3
10	11	10	12	7	12	-2	4
19	18	19	21	18	22	1	14
51	37	51	37	53	42	20	25
32	26	37	33	37	32	18	16
35	33	37	33	38	40	23	19
43	-	41	-	46	-	21	-
13	6	15	9	16	8	9	0
11	7	15	12	17	15	8	6
19	13	26	14	26	18	15	9
17	10	21	10	25	10	13	-2
10	-	10	-	11	-	1	-

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pengabdian masyarakat, dan penyempurnaan karya ilmiah tanpa merugikan hak cipta.
 b. Pengutipan tidak merugikan karya cipta.
 Dilarang mengutipkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Jumlah daun		Total pertambahan jumlah daun					
VIII		X		XII			
A	B	A	B	A	B	A	B
13	69	114	68	110	74	43	42
69	42	83	42	80	56	28	40
64	09	68	104	65	138	41	30
74	82	80	84	89	93	34	49
04	55	122	72	118	70	41	65
26	26	31	30	34	36	11	20
18	45	30	50	31	59	14	27
15	32	16	34	18	27	8	7
22	31	24	33	27	34	12	12
30	28	29	31	40	40	17	25
20	19	25	13	30	16	11	2
10	16	13	11	18	13	6	3
21	5	25	7	26	8	7	0
12	12	14	19	17	19	6	6
12	18	15	22	16	19	2	- 2
21	24	23	25	26	27	5	8
25	17	28	17	30	20	5	2
25	29	28	29	28	28	3	2
18	19	18	23	21	23	1	3
25	25	27	26	37	27	12	2
31	19	31	19	32	22	5	7
24	43	27	44	27	42	7	7
33	24	29	23	39	23	12	4
22	19	27	19	27	21	7	6
32	28	28	24	32	28	3	5,

@Halaman milik IPB University

IPB Unive

Diameter (mm)	Total pertambahan diameter anakan							
	VIII		X		XII		A	B
VI	A	B	A	B	A	B	A	B
5.51	6.82	5.67	7.83	5.76	8.38	6.08	2.71	0.91
6.15	6.91	6.27	7.90	6.31	8.25	6.94	2.77	0.90
6.37	5.13	6.56	5.76	6.78	6.18	6.91	2.26	0.83
5.83	7.04	6.08	7.80	6.24	8.34	6.43	2.26	0.92
7.36	7.04	7.93	7.39	7.96	7.83	8.15	2.35	1.02
3.15	3.79	3.31	3.85	3.50	3.92	3.60	1.02	1.08
3.76	4.87	3.82	5.19	4.17	5.22	4.78	1.46	1.82
3.92	3.69	3.92	4.14	4.39	4.20	4.59	1.72	1.75
3.41	3.98	3.57	4.49	3.92	4.71	4.14	1.81	1.24
3.21	4.04	3.28	4.20	3.76	4.24	3.85	1.66	1.33
5.73	6.02	6.40	6.08	6.69	6.34	6.75	0.89	1.08
6.31	7.29	6.37	7.99	7.01	8.50	7.58	2.51	1.88
5.57	6.69	6.34	7.32	6.69	7.45	7.01	1.78	2.04
6.78	5.99	6.94	6.69	7.23	6.85	7.74	1.54	1.40
-	8.63	-	9.17	-	9.65	-	1.94	-
6.75	6.69	6.78	7.32	7.01	7.45	7.10	1.30	0.64
6.82	9.49	7.07	9.87	7.20	9.94	7.26	2.01	1.24
7.32	8.92	7.45	9.87	7.52	10.22	7.64	2.90	0.86
8.22	7.83	8.44	7.83	8.75	7.94	9.20	1.48	2.32
-	8.25	-	8.60	-	8.63	-	1.59	-
8.50	8.47	8.98	9.36	10.16	9.87	10.89	3.50	3.79
9.20	8.57	9.78	9.65	10.54	9.87	11.46	3.53	3.66
10.03	8.85	10.57	10.03	11.85	10.57	12.13	3.56	3.44
10.88	10.54	11.89	11.78	13.69	12.10	13.73	4.27	4.11
7.13	9.08	7.96	10.19	8.66	10.57	9.55	3.09	2.96



ter (mm)	VIII	X				XII		Total pertambahan diameter anakan	
		B	A	B	A	B	A	B	
28	8.28	-	8.28	-	8.54	-	0.55		
7.80	-	7.93	-	8.28	-	1.43	-		
94	8.44	6.01	8.73	6.05	8.89	6.05	1.63	0.35	
82	7.58	6.87	7.83	6.91	7.99	6.91	1.37	0.35	
96	7.68	8.12	7.74	-	7.84	-	0.74	-	
41	5.92	5.51	6.62	6.05	6.62	6.37	1.49	1.40	
01	5.61	7.32	6.34	7.71	6.34	8.28	1.79	2.01	
54	5.48	5.76	6.69	6.15	6.72	6.85	2.01	2.10	
97	5.99	5.48	6.62	5.92	6.91	6.31	2.26	2.38	
76	7.71	6.02	8.50	6.27	8.92	6.56	2.74	1.43	
95	8.60	9.08	8.92	9.46	9.20	9.52	1.17	0.87	
54	9.90	8.16	10.25	9.01	10.51	9.04	1.82	1.30	
15	8.22	8.25	8.57	8.25	8.98	8.44	1.69	0.83	
42	7.74	9.46	7.90	9.52	7.93	9.55	0.83	0.92	
66	9.87	8.92	10.25	9.20	10.51	9.36	1.69	1.27	
32	7.26	7.32	7.60	7.32	7.61	7.51	0.89	0.30	
38	6.15	5.41	6.40	5.54	6.53	5.89	1.05	0.83	
40	6.34	6.75	6.91	7.17	6.85	7.64	1.12	1.80	
04	5.96	7.04	6.37	7.10	6.56	7.23	1.39	1.21	
46	6.15	6.85	6.46	7.07	6.56	7.10	1.42	0.95	
32	7.26	7.32	7.60	7.32	7.61	7.51	1.28	0.92	
26	6.37	7.36	6.53	7.56	6.94	7.93	0.65	1.27	
15	6.88	6.25	7.32	6.37	7.68	7.01	1.31	1.05	
80	7.01	5.92	7.07	6.21	7.32	6.31	0.47	1.09	
88	7.63	6.91	7.80	6.94	8.22	7.04	1.18	0.42	

Umur (bulan)	Tinggi badan (cm)						Total pertambahan tinggi badan	
	VIII		X		XII		A	B
	A	B	A	B	A	B		
54.9	58.5	55.3	63.4	55.9	65.4	56.4	23.7	4.3
53.9	53.9	55.1	54.6	56.8	54.9	57.6	5.5	4.7
61.3	56.8	65.4	60.2	66.5	64.7	67.4	24.8	7.0
64.2	53.9	64.4	54.7	64.6	55.1	64.7	10.0	3.5
61.4	56.7	62.6	58.6	62.7	60.1	65.0	9.9	7.1
51.6	56.3	52.3	57.7	52.9	58.8	53.4	6.4	3.9
55.8	60.5	56.0	68.5	56.8	69.6	60.3	16.6	1.7
52.5	63.0	53.6	64.2	54.5	65.1	56.9	12.9	10.6
53.1	52.8	53.5	54.9	54.0	57.3	54.8	17.5	5.1
55.2	47.2	56.3	48.3	57.4	50.7	58.0	6.7	7.3
34.0	43.9	34.3	44.8	34.8	45.7	37.2	5.8	3.4
39.5	45.1	41.1	45.7	41.2	47.5	41.2	15.4	3.0
43.3	44.0	43.4	46.2	43.7	48.2	43.9	9.8	4.5
47.8	48.3	48.4	50.6	48.7	51.8	49.3	15.7	2.8
-	57.5	-	58.3	-	58.8	-	20.4	-
95.8	74.5	95.8	74.7	95.8	74.8	96.8	2.0	1.5
80.3	73.8	80.3	74.4	80.6	75.0	80.9	4.1	0.9
73.6	81.2	73.9	81.8	74.3	83.5	74.5	2.3	2.1
78.9	82.0	79.0	82.6	79.2	83.6	79.4	3.7	2.8
-	78.3	-	79.1	-	79.6	-	1.8	-
85.4	-	86.2	-	86.8	-	87.6	-	3.4
-	55.6	-	57.2	-	66.1	-	14.2	-
60.4	71.9	61.1	72.0	62.2	72.4	63.1	9.7	3.6
58.3	60.2	59.2	62.2	59.2	72.2	59.4	18.4	5.2
69.8	66.4	69.8	67.5	-	69.1	-	5.7	-



No	Tinggi anakan (cm)						Total pertambahan tinggi anakan	
	VIII		X		XII		A	B
	A	B	A	B	A	B		
63.7	84.4	71.2	91.5	71.4	91.6	71.9	32.5	19.2
72.8	61.3	73.5	64.1	75.9	65.2	77.3	10.3	7.3
81.8	61.1	82.3	62.8	84.2	68.6	85.3	13.2	4.5
60.9	66.9	65.1	68.8	66.2	72.7	66.8	9.8	11.1
65.7	80.4	67.0	82.3	68.0	83.8	68.1	14.7	8.8
38.7	52.2	40.7	53.1	40.8	55.7	41.1	7.8	6.9
51.6	40.6	52.1	41.4	52.1	43.9	55.7	5.6	6.4
47.8	45.6	49.8	48.6	51.3	51.2	53.1	16.3	7.5
42.4	50.9	43.3	51.1	44.7	52.6	44.9	8.8	5.0
43.1	56.4	44.1	57.2	46.7	57.6	48.3	6.8	6.6
45.3	50.9	46.8	52.8	47.1	54.7	50.5	12.9	5.2
55.8	57.2	55.8	63.3	56.4	68.5	57.3	13.9	2.3
53.2	50.6	54.7	51.8	56.0	54.3	56.3	11.2	3.9
46.3	56.1	47.6	56.8	48.2	57.3	48.9	2.9	3.4
53.9	66.4	54.8	67.8	55.6	69.4	55.9	9.3	3.5
62.1	57.2	65.1	62.3	66.3	65.1	66.9	14.5	8.5
50.7	77.5	51.2	79.6	55.1	81.4	55.2	16.9	6.1
54.3	59.2	56.4	60.7	57.1	62.1	58.8	9.8	7.4
53.8	54.4	60.5	57.4	60.7	58.1	60.9	10.4	10.2
64.1	65.2	66.7	68.4	67.3	70.1	68.1	10.9	6.9
52.8	67.3	53.3	67.8	55.2	70.2	56.6	22.3	11.3
50.2	54.3	51.6	56.6	51.6	60.3	52.7	10.9	4.5
41.3	47.3	42.9	48.2	45.7	49.3	47.1	6.3	8.0
42.8	47.6	43.4	48.3	46.3	49.6	48.7	6.4	10.9
40.5	57.4	41.9	57.6	45.6	57.8	47.3	11.9	9.1

Lampiran 5. Kandungan Silikat (Si) yang terdapat dalam jaringan daun (absorpsi)

No	Jenis anakan	ulangan ke	kontrol (ppm)	Perlakuan
1.	<u>Eugenia cumini</u>	1	231.75	713.41
		2	314.79	680.19
		3	181.92	547.32
		4	348.00	480.88
		5	181.92	480.88
		total	1 258.38	2 902.68
		rata-rata	251.68	580.54
2.	<u>Filicium decipiens</u>	1	215.14	447.66
		2	148.71	514.10
		3	148.71	139.44
		4	248.36	680.19
		5	248.36	646.97
		total	1 009.28	2 428.36
		rata-rata	201.86	485.67
3.	<u>Canarium commune</u>	1	813.06	746.62
		2	514.10	746.62
		3	381.23	813.06
		4	480.88	979.15
		5	447.66	-
		total	2 636.93	3 285.45
		rata-rata	527.39	821.36
4.	<u>Shorea leprosula</u>	1	248.36	646.97
		2	381.23	597.14
		3	215.14	480.88
		4	381.23	514.10
		5	115.49	-
		total	1 341.45	2 239.09
		rata-rata	268.29	559.77

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lanjutan lampiran 5

No	Jenis anakan	ulangan ke	kontrol (ppm)	Perlakuan
5	<u>Swietenia macrophylla</u>	1	314.79	514.10
		2	381.23	713.41
		3	414.45	447.67
		4	381.23	613.75
		5	314.79	713.41
		total	1 806.49	3 002.34
		rata-rata	361.30	600.47
6.	<u>Litsea roxburghii</u>	1	-	979.15
		2	248.36	-
		3	314.79	613.75
		4	480.88	-
		5	248.36	563.93
		total	1 292.39	2 156.83
rata-rata	323.10	718.94		
7.	<u>Mimusops elengi</u>	1	314.79	680.19
		2	381.23	646.97
		3	381.23	580.54
		4	381.23	613.75
		5	115.49	746.62
		total	1 573.97	3 268.07
rata-rata	314.79	653.61		
8.	<u>Dillenia ovata</u>	1	613.75	945.93
		2	348.01	680.19
		3	514.10	746.62
		4	912.71	215.14
		5	846.28	846.28
		total	3 234.85	3 434.16
rata-rata	646.97	686.83		

@ Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Lanjutan lampiran 5

No	Jenis anakan	ulangan ke	kontrol (ppm)	Perlakuan
9.	<u>Diospyros celebica</u>	1	514.10	547.32
		2	713.41	514.11
		3	314.79	613.75
		4	929.32	713.41
		5	314.79	613.41
		total	2 786.41	3 002.00
		rata-rata	557.28	600.40
10.	<u>Diospyros discolor</u>	1	314.79	646.97
		2	281.57	646.97
		3	381.23	680.19
		4	381.23	514.10
		5	215.14	813.06
		total	1 573.96	3 301.29
		rata-rata	314.79	660.26

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Lampiran 6. Kandungan Debu yang terjerap (adsorpsi) di Permukaan Daun

No	Jenis anakan	ulangan	kontrol	Perlakuan
		ke	(mgr/gr. b.	basah daun)
1.	<u>Eugenia cumini</u>	1	1.738	7.352
		2	1.012	6.315
		3	2.516	4.065
		4	1.935	4.558
		5	0.978	3.746
		Total	8.179	26.036
		rata-rata	1.636	5.207
2.	<u>Filicium decipiens</u>	1	1.250	10.200
		2	0.742	1.964
		3	2.556	4.238
		4	2.386	9.252
		5	2.961	7.920
		total	9.895	33.574
		rata-rata	1.979	6.715
3.	<u>Canarium commune</u>	1	4.159	14.942
		2	4.613	15.843
		3	3.181	10.084
		4	2.109	12.588
		5	1.302	-
		total	15.364	53.457
		rata-rata	3.073	13.364
4.	<u>Shorea leprosula</u>	1	1.120	2.970
		2	0.969	3.888
		3	1.248	4.007
		4	2.350	3.066
		5	2.544	-
		total	8.231	13.931
		rata-rata	1.646	3.483

@ Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



lanjutan lampiran 6

No.	Jenis tanaman	Ulangan ke	Kontrol (mgr/gr b. basah daun)	Perlakuan
5.	<u>Swietenia macrophylla</u>	1	3.293	3.558
		2	1.413	4.984
		3	1.358	7.741
		4	0.761	6.574
		5	0.673	7.144
		total	7.498	32.001
		rata-rata	1.500	6.000
6.	<u>Litsea roxburghii</u>	1	-	3.294
		2	3.730	-
		3	2.654	4.162
		4	2.862	-
		5	3.232	3.706
		total	12.478	11.162
		rata-rata	3.120	3.721
7.	<u>Mimusops elengi</u>	1	4.192	5.602
		2	7.124	8.724
		3	5.818	3.782
		4	4.642	10.824
		5	5.269	7.790
		total	27.045	36.722
		rata-rata	5.409	7.344
8.	<u>Dillenia ovata</u>	1	2.079	5.663
		2	1.616	1.772
		3	2.124	2.258
		4	2.386	3.049
		5	1.103	4.436
		total	9.308	17.178
		rata-rata	1.862	3.436

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
©Hal. cipta milik IPB University

IPB Unive

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Lanjutan lampiran 6

No.	jenis anakan	ulangan ke	kontrol (mgr/gr b. basah daun)	Perlakuan
9.	<u>Diospyros celebica</u>	1	3.908	5.175
		2	3.514	9.556
		3	3.495	6.806
		4	2.257	3.356
		5	2.202	6.493
		total	15.376	31.386
		rata-rata	3.075	6.277
10.	<u>Diospyros discolor</u>	1	3.115	8.117
		2	3.146	7.755
		3	0.718	13.490
		4	3.354	8.027
		5	4.516	5.625
		total	14.849	43.014
		rata-rata	2.970	8.603

@ Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Lampiran 7. Rumus Umum Uji t (t Student)

$$\begin{aligned}
 t_{\text{hitung}} &= \frac{\bar{X}_k - \bar{X}_p}{s_{k-p} \sqrt{\frac{1}{n_k} + \frac{1}{n_p}}} \\
 s_{k-p}^2 &= \frac{(n_k - 1) s_k^2 + (n_p - 1) s_p^2}{n_k + n_p - 2} \\
 s_k^2 &= \frac{n_k \sum x_k^2 - (\sum x_k)^2}{n_k (n_k - 1)} \\
 s_p^2 &= \frac{n_p \sum x_p^2 - (\sum x_p)^2}{n_p (n_p - 1)}
 \end{aligned}$$

Dimana :

\bar{X}_p dan \bar{X}_k = nilai rata-rata pengamatan

n_p dan n_k = jumlah pengamatan

Jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ berarti hasil pengamatan parameter di lokasi kontrol berbeda nyata dengan di lokasi perlakuan.



Lampiran 8. Uji t test (t student) Anakan Eugenia cumini pada Selang Kepercayaan 95 %

a. Berat kering total

Hasil pengamatan

Ulangan ke	Berat kering total (gram)	
	Kontrol (X_k)	Perlakuan (X_p)
1.	32.45	17.59
2.	31.65	22.62
3.	18.61	19.58
4.	28.91	22.61
5.	32.88	31.56
Jumlah	144.50	113.96
rata-rata (\bar{X})	28.90	22.79

$$s_k^2 = \frac{5 (4317.9396) - (144.50)^2}{20}$$

$$s_k^2 = 35.4724$$

$$s_p^2 = \frac{5 (2711.6946) - (113.96)^2}{20}$$

$$s_p^2 = 28.57957$$

$$s_{k-p}^2 = \frac{4 (35.4724) + 4 (28.57957)}{8}$$

$$s_{k-p}^2 = 32.02599 \quad \text{-----} \rightarrow s_{k-p} = 5.65916$$

$$t_{hit} = \frac{28.90 - 22.79}{5.66 \sqrt{\frac{1}{5} + \frac{1}{5}}} \quad \text{-----} \rightarrow t_{hit} = 1.7066$$



Lanjutan Lampiran 8

Dari tabel t student dengan selang kepercayaan 95 % dan derajat bebas 8, diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1.86$

Jadi $t_{\text{hit}} < t_{\text{tabel}}$ berarti berat kering total tidak berbeda nyata antara lokasi kontrol dan perlakuan.

b. Jumlah Daun

Hasil pengamatan

Ulangan ke	Pertambahan jlh. daun rata-rata	
	Kontrol (X_k)	Perlakuan (X_p)
1.	8	3
2.	25	1
3.	10	- 6
4.	35	4
5.	32	2
Jumlah	110	4
rata-rata (\bar{X})	22	0.8

$$s_k^2 = \frac{5 (3038) - (110)^2}{20} \rightarrow s_k^2 = 154.5$$

$$s_p^2 = \frac{5 (66) - (4)^2}{20} \rightarrow s_p^2 = 15.7$$

$$s_{k-p}^2 = \frac{4 (154.5) + 4 (15.7)}{8} \rightarrow s_{k-p}^2 = 85.1$$

$$s_{k-p} = 9.2$$

$$t_{\text{hit}} = \frac{22 - 0.8}{85.1 \sqrt{\frac{1}{5} + \frac{1}{5}}} \rightarrow t = 2.41$$

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

lanjutan lampiran 8

Dari tabel t student dengan selang kepercayaan 95 % dan derajat bebas 8, diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1.86$, jadi $t_{\text{hit}} > t_{\text{tabel}}$ berarti pertambahan jumlah daun rata-rata berbeda nyata antara lokasi kontrol dan perlakuan.

c. Diameter batang

Hasil pengamatan

Ulangan ke	Pertambahan \emptyset batang rata-rata (mm)	
	Kontrol (x_k)	Perlakuan (x_p)
1.	2.71	0.91
2.	2.77	0.90
3.	2.26	0.83
4.	2.26	0.92
5.	2.35	1.02
Jumlah	16.35	4.58
rata-rata (\bar{X})	2.47	0.916

$$s_k^2 = \frac{5 (30.7547) - (16.35)^2}{20} \text{ ----- } s_k^2 = 0.06255$$

$$s_p^2 = \frac{5 (4.2138) - (4.58)^2}{20} \text{ ----- } s_p^2 = 0.00463$$

$$s_{k-p}^2 = \frac{4 (0.06255) + 4 (0.00463)}{8} \text{ ----- } s_{k-p}^2 = 0.0336$$

$$s_{k-p} = 0.1832$$

$$t_{\text{hit}} = \frac{2.47 - 0.916}{0.1832 \sqrt{\frac{1}{5} + \frac{1}{5}}} \text{ ----- } t_{\text{hit}} = 13.41$$

Lanjutan Lampiran 8

Dari tabel t student dengan selang kepercayaan 95 % dan derajat bebas 8, diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1.86$, jadi $t_{\text{hit}} > t_{\text{tabel}}$ berarti pertambahan diameter batang rata-rata berbeda nyata antara lokasi kontrol dan perlakuan

d. Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan

Ulangan ke	Pertambahan tinggi rata-rata (cm)	
	Kontrol (X_k)	Perlakuan (X_p)
1.	23.7	4.3
2.	5.5	4.7
3.	24.8	7.0
4.	10.0	3.5
5.	9.9	7.1
Jumlah	73.9	26.6
rata-rata (\bar{X})	14.70	5.32

$$S_k^2 = \frac{5 (1404.99) - (73.9)^2}{20} \text{ ----- } S_k^2 = 78.187$$

$$S_p^2 = \frac{5 (152.24) - (26.6)^2}{20} \text{ ----- } S_p^2 = 2.682$$

$$S_{k-p}^2 = \frac{4 (78.187) + 4 (2.682)}{8} \text{ ----- } S_{k-p}^2 = 40.424164$$

$$S_{k-p} = 6.358$$

$$t_{\text{hit}} = \frac{14.78 - 5.32}{6.358 \sqrt{\frac{1}{5} + \frac{1}{5}}} \text{ ----- } t_{\text{hit}} = 2.35$$

Lanjutan Lampiran 8

Dari tabel t student dengan selang kepercayaan 95 % dan derajat bebas 8, diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1.86$, jadi $t_{\text{hit}} > t_{\text{tabel}}$ berarti penambahan tinggi tanaman rata-rata berbeda nyata antara lokasi kontrol dan perlakuan.

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

