

**Morfologi Daun, Kadar Klorofil dan Stomata Glodokan  
(*Polyalthia longifolia*) Pada Daerah Dengan Tingkat  
Paparan Emisi Kendaraan yang Berbeda di Yogyakarta**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



disusun oleh  
**Ahmad Solihin**  
**08640021**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2014**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/502/2014

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Morfologi Daun, Kadar Korofil dan Stomata Glodokan (*Polyalthia longifolia*) pada Daerah dengan Tingkat Paparan Emisi Kendaraan yang Berbeda di Yogyakarta

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
 Nama : Ahmad Solihin  
 NIM : 08640021  
 Telah dimunaqasyahkan pada : 6 Februari 2014  
 Nilai Munaqasyah : A -  
 Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Anti Damayanti H, M.Mol, Bio  
 NIP.19810522 200604 2 005

Penguji I

Siti Aisah, M.Si  
 NIP.19740611 200801 2 009

Penguji II

Ika Nugrahani A.M., S.Si., M.Si  
 NIP. NIP.19800207 200912 2 002

Yogyakarta, 13 Februari 2014  
 UIN Sunan Kalijaga  
 Fakultas Sains dan Teknologi  
 Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D  
 NIP.19580919 198603 1 002



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan skripsi  
Lamp : -

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Solihin  
NIM : 08640021  
Judul Skripsi : Morfologi Daun, Kadar Korofil dan Stomata Glodokan (*Polyalthia longifolia*) Pada Daerah Dengan Tingkat aparan Emisi Kendaraan Yang Berbeda di Yogyakarta

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 03 Februari 2014  
Pembimbing 1,

Anti Damayanti H, S.Si.,M.Mol.Bio  
NIP. 198105222 00604 2 005

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan skripsi

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Solihin

NIM : 08640021

Judul Skripsi : Morfologi Daun, Kadar Korofil dan Stomata Glodokan (*Polyalthia longifolia*) Pada Daerah Dengan Tingkat Paparan Emisi Kendaraan yang Berbeda di Yogyakarta

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 03 Februari 2014

Pembimbing 2,

Siti Aisah, M.Si

NIP. 19740611 2008 01 2009



**SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Solihin  
NIM : 08640021  
Prodi / Smt : Biologi / XII  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 03 Februari 2014

Yang menyatakan



Ahmad Solihin  
NIM. 08640021

## MOTTO

Pulanglah nak jika ada waktu

Dimana engkau nak?

Ibu rindu

Pulanglah jika ada waktu

Ibu rindu

Pulanglah sebentar saja

Jika langit yang kau pijaki gelap menakutkan

Jika senja yang kau jelang merah tembaga

Pulanglah padaku

Ibu akan memelukmu aduhai anak kesayanganku

Saudara-saudaramu menemaniku disini

Di gubuk yang sederhana

Makan malam bersamaku

Namun selalu saja ada sepi memangkuku nak

Tanpamu yang humoris

Pulanglah nak pulanglah

Tanggalkan baju perangmu

Letakkan pula pedang dan kuda merahmu

Biarkan ibu memelukmu

O, anak kesayanganku

Pulanglah pulanglah

Sebelum matahari terbenam

Sebab malam nanti ibu ingin makan malam bersamamu

O, anak kesayanganku

Menetes air mata karena rindu ini padamu

Yogyakarta 25 juli 2013

Ahmad solihin

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya kecil ini penulis persembahkan dengan manis dan setulusnya kepada:

*Ayahanda Aba Yusuf dan Ibunda Umi Azizah, Nenek penulis Umi Maimunah, Maksudi, Mastufah, Mufarrahaah, Munawwarah, Qurratul aini, laila jubek, Bak Mama, Paman Mustawan, Paman Abdul rasid, paman saino, Bibi terbaik Parsiyah, Yang terhormat Ibu Anti Damayanti H, Ibu Siti Aisah, Almamater penulis Biologi 2008, Prodi Biologi, fakultas sains dan teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan terakhir penulis persembahkan kepada calon pendamping hidup penulis kelak (wanita terbaik pilihan Allah).*

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum WR. WB.*

Sampai habis suaraku, sampai lelah lisanku tidak akan pernah usai puji syukurku kehadiran Allah SWT yang senantiasa menyirami semesta dengan nikmatnya, melimpahkan kasih sayang-NYA sehingga penulis bisa menyelesaikan naskah penelitian ini dengan tawadhu. Hanya karena kemegahan-NYA semata penulis sanggup menyelesaikan tugas dalam segala keterbatasan daya pikir dan kejaran waktu. Shalawat dan senyuman semoga tetap mengalir perlahan kepada kekasih terbaik, yakni baginda Nabi Muhammad SAW yang begitu santun mengajarkan umat manusia tentang akhlakul karimah dan sebagai tauladan yang paling sempurna.

Penelitian skripsi ini berjudul “**Morfologi Daun, Kadar Korofil dan Jumlah Stomata *Polyalthia longifolia* Pada Daerah Dengan Tingkat Paparan Emisi Kendaraan Yang Berbeda di Yogyakarta** “. Penelitian ini dilaksanakan selama bulan Desember sampai bulan Januari 2013 di berbagai lokasi dengan variasi jumlah kendaraan di Yogyakarta. Penelitian ini disusun sebagai pijakan terakhir untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Biologi.

Dalam pelaksanaan penelitian dan proses pengumpulan data serta penyusunan naskah skripsi yang melelahkan, banyak sekali pihak yang memberi seporsi tenaga, sepetah masukan dan segenggam nasehat sederhana guna menutupi beberapa kekurangan dalam proses penelitian ataupun



penulisan. Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. Abah Yusuf dan Umi Azizah beserta saudaraku Maksudi, Mastufah, Mufarrohah, Munawaroh, Qurratul Aini, adik bungsuku Ela dan mbak Mama yang tanpa lelah melafadzkan doa dan menjaga api semangatku terus menyala.
2. Dekan fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A., Ph.D.
3. Yang terhormat Ibu Aisah. *My single parent in campus*, yang senantiasa tersenyum, membimbing dan mengarahkan penulis selama enam tahun. Semoga selalu sehat dan panjang umur serta tetap tersenyum dengan senyum beliau yang khas.
4. Yang terhormat Ibu Anti Damayanti H, S.Si, M.Mol.Bio yang menerima penulis dari kebingungan dalam menentukan penelitian, merelakan waktunya untuk berfantasi tentang klorofil atau stomata, mengoreksi dengan sangat detail, menasehati tanpa lelah dan dengan penuh kesabaran mengarahkan penulis.
5. Ibu Ika yang sangat sabar, Ibu Erni yang penuh semangat, Ibu Arifah yang kharismatik, Ibu Najda yang meskipun tidak pernah mengajar penulis namun tetap santun menyapa penulis, Ibu Maizer yang saya hormati dan semua dosen yang tidak mungkin penulis sebutkan, terima kasih telah mengajarkan kejujuran, keberanian, ketekunan dan kebaikan serta semangat hidup.
6. Ibu Lis di bagian T.U. terima kasih Ibu selalu menyapa, dan membantu penulis dengan senyum dan keramahan yang luar biasa.

7. Mas Sutriyono dan mas Doni yang begitu ramah menyambut penulis serta membimbing penulis selama penelitian di laboratorium.
8. Seseorang yang mengirimkan semangat lewat angin malam menjelang istirahatku dan mengirimkan senyum manis lewat matahari yang hangat dikala pagi datang mengambang.
9. Ibu Endang yang menampungku di gubuk sederhananya. Saudara – saudaraku Mujib blacky yang selalu menemaniku bermain PS, Sahid jancul yang selalu mengejek dengan toga pinjaman, Amin Koplak yang menjadi teman diskusi, Tri aji yang banyak mengajari tentang sosial masyarakat, Farid Klana Sewandana si anak Pacitan yang pernah menggendong penulis ke kamar mandi saat penulis cidera engkel , Ghulam yang menjadi vokalis saat penulis memetik senar gitar, Kukuh sang penjinak Gong, Muklis yang gendut, Andik yang mengejar-ngejar Fitroh, Najih yang mati hidup bersama Real Madrid, Najib yang menjadi saudara baru di kost, Siti dan Mery yang membantu proses analisis data dan semua teman-teman yang selalu menghiburku serta memberi hidangan makan malam yang nikmat. Sambalnya jangan kebanyakan. Jaga kesehatan dan jaga kebersihan kost.
10. Almamater biologi 2008 yang selalu ada dalam ingatan dan labirin kenangan serta memberiku ribuan pengalaman yang tak akan pernah terlupakan sampai maut jualah yang akan memisahkan kita semua.
11. Semua pihak yang sangat membantu, baik saat di Laboratorium, di lapangan dan saat menyelesaikan laporan namun dalam kesempatan ini terlewatkan. Allah lah pemberi balasan yang terbaik.

Penulis sangat menyadari bahwa naskah skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh sekali dari kata sempurna. Sehingga segala bentuk kritik dan saran akan penulis tampung guna menyempurnakan naskah skripsi ini. Sungguh besar harapan penulis, semoga naskah skripsi ini memberi sedikit manfaat bagi seluruh umat dan bagi penulis khususnya. Demikian dan terima kasih. *Wassalamu Alaikum WR. WB.*

Yogyakarta, Januari 2013

Ahmad Solihin



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN SURAT PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>MOTTO</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusaan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Emisi Kendaraan Bermotor .....	6
B. Anatomi Daun .....	10
B. Pengaruh Emisi Kendaraan Terhadap Tanaman .....	12
C. <i>Polyalthia longifolia</i> .....	17
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
B. Alat Dan Bahan.....	19
C. Cara Kerja .....	19
D. Analisis Data .....	23
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil .....	25
B. Pembahasan .....	39
<b>V. PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	57
B. Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	59
<b>LAMPIRAN</b> .....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor D.I Yogyakarta....	2
Tabel 2. Sumber pencemaran nox di udara .....	8
Tabel 3. Interpretasi nilai r .....	24
Tabel 4. Analisis Anava perbandingan luas daun <i>P. Longifolia</i> .....	27
Tabel 5. Hasil analisis Duncan perbedaan rata-rata luas daun .....	28
Tabel 6. Analisis Anava perbandingan kadar klorofil <i>P. Longifolia</i> .....	32
Tabel 7. Hasil analisis Duncan perbedaan kadar klorofil .....	33
Tabel 8. Analisis Anava perbandingan densitas stomata, stomata terbuka dan stomata menutup .....	35
Tabel 9. Hasil analisis Duncan perbedaan rata-rata densitas stomata...	36
Tabel 10. Analisis korelasi partikulat debu terhadap kadar klorofil .....	38
Tabel 11. Perbandingan nilai rata-rata parameter lingkungan .....	39
Tabel 12. Hasil analisis Duncan Luas Rata-rata Daun .....	65
Tabel 13. Analisis korelasi partikulat debu terhadap kadar klorofil ....	65
Tabel 14. Analisis korelasi partikulat debu terhadap luas daun.....	65
Tabel 15 Data Jumlah kendaraan di lokasi pengambilan sampel .....	66
Tabel 16. Kadar klorofil <i>P.longifolia</i> di Sembilan lokasi.....	67
Tabel 17. Hasil analisis Duncan rata-rata kadar klorofil total .....	68
Tabel 18. Hasil Analisis Duncan rata-rata kadar klorofil a .....	68
Tabel 19. Hasil analisis Duncan rata-rata kadar klorofil b .....	68
Tabel 20. Jumlah stomata daun <i>P.longifolia</i> di Sembilan lokasi .....	69
Tabel 21. Jumlah stomata yang terbuka dan tertutup .....	70
Tabel 22. Analisis Duncan Rata-rata densitas Stomata .....	70
Tabel 23. Analisi Duncan Jumlah Rata-Rata Stomata Yang Terbuka....	71
Tabel 24. Analisis Duncan Jumlah Rata-Rata Stomata Yang Tertutup ..	71
Tabel 25. Densitas partikulat debu di udara dan di daun.....	71



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Polyalthia longifolia</i> .....	17
Gambar 2. Perbandingan morfologi sampel daun <i>P.longifolia</i> .....	25
Gambar 3. Kondisi helai daun yang berlubang .....	26
Gambar 4. Perbandingan rata-rata luas daun <i>P. longifolia</i> .....	27
Gambar 5. Nilai perbandingan kadar klorofil total .....	28
Gambar 6. Nilai perbandingan rata-rata kadar klorofil a .....	30
Gambar 7. Nilai perbandingan rata-rata kadar klorofil b .....	31
Gambar 8. Jumlah rata-rata stomata dalam setiap lokasi (10.00-14.00)	34
Gambar 9. Persentase stomata yang terbuka dan stomata menutup .....	35
Gambar 10. Rata-rata densitas partikulat debu .....	37
Gambar 11. Trendline rata-rata kadar klorofil .....	72
Gambar 12. Trendline rata-rata jumlah stomata .....	72
Gambar 13. Foto lokasi Maguwoharjo dan foto lokasi Giwangan.....	73
Gambar 14. Foto lokasi Wates dan foto lokasi Ringroad barat .....	73
Gambar 15. Foto lokasi Godean dan foto lokasi titik UNY.....	73
Gambar 16. lokasi Cangkringan dan gambar B lokasi INSTIPER ...	74
Gambar 17. foto lokasi UPN dan foto proses pengambilan sampel ...	74
Gambar 18. Proses pengambilan partikulat debu.....	74
Gambar 19. Partikulat debu perbesaran 20x100 .....	75
Gambar 20. Pengukuran parameter lingkungan .....	75
Gambar 21. Spektrofotometer Vis dan alat-alat gelas.....	75
Gambar 22. Timbangan digital, kutek dan Aceton 85% .....	76
Gambar 23. Proses pengamatan morfologi dan proses penggerusan...	76
Gambar 24. Sampel daun yang telah siap dilarutkan dan proses melarutkan klorofil dengan Aceton.....	76
Gambar 25. Penyaringan filtrate daun dan sampel yang sudah siap dihitung nilai absorbansinya.....	77
Gambar 26. Proses kalibrasi spektrofotometer dan filtrat daun yang telah diambil klorofilnya .....	77
Gambar 27. Proses pembuatan preparat dan preparat stomata .....	77

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 .....	65
Lampiran 2 .....	72



**Morfologi Daun, Kadar Klorofil dan Stomata Glodokan (*Polyalthia longifolia*)  
pada Daerah dengan Tingkat Paparan Emisi Kendaraan yang Berbeda di  
Yogyakarta**

Ahmad Solihin  
(08640021)

Abstrak

Emisi kendaraan yang dikeluarkan oleh alat-alat transportasi di kota Yogyakarta merupakan salah satu faktor penyebab buruknya kualitas udara di kota tersebut. Emisi kendaraan yang dimaksud adalah zat kimia berupa CO, O<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, SO, H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> dan Pb serta partikulat debu. Pentingnya penelitian pengaruh paparan emisi kendaraan terhadap tanaman perlu dilakukan mengingat minimnya pengetahuan masyarakat terhadap bahaya emisi kendaraan dan kurangnya kesadaran masyarakat untuk menjaga kondisinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat emisi kendaraan terhadap daun *P. longifolia*. Penelitian ini membandingkan antara morfologi daun, kadar klorofil dan stomata sampel daun yang diambil di lokasi dengan tingkat emisi kendaraan rendah seperti Cangkringan, INSTIPER dan UNY dengan lokasi yang memiliki tingkat emisi kendaraan sedang seperti Wates, Ringroad barat dan UPN juga dengan lokasi dengan tingkat emisi yang tinggi seperti di Giwangan, Maguwoharjo, Godean.

Hasil penelitian ini menunjukkan semakin tinggi paparan emisi maka daun akan berwarna kuning kecokelatan. Penghitungan kadar klorofil rata-rata kadar klorofil total dan klorofil a tertinggi diperoleh di lokasi Cangkringan yaitu 19863 mg/l dan 8628.24 mg/l sedangkan kadar klorofil total dan kadar klorofil a terendah diperoleh dari daun di lokasi Giwangan yaitu 11690 mg/l dan 4728.91 mg/l. Rata-rata kadar klorofil b tertinggi diperoleh dari sampel daun yang diambil di lokasi INSTIPER yaitu 7911.67 mg/l dan kadar klorofil b terendah diperoleh di lokasi Giwangan yaitu 5301.93 mg/l. Densitas stomata tertinggi di Cangkringan yaitu 138 stomata/mm<sup>2</sup> dan terendah di lokasi Maguwoharjo yaitu 81 stomata/mm<sup>2</sup>. Persentase stomata yang terbuka tertinggi terdapat di lokasi Cangkringan yaitu 92% dan persentase stomata terbuka paling sedikit di lokasi Giwangan yaitu 45%. Pengaruh paparan emisi kendaraan yang diperoleh dalam penelitian ini berupa kerusakan morfologi daun, rendahnya kadar klorofil dan densitas stomata serta tingginya persentase menutupnya celah stomata.

Kata kunci : Emisi, klorofil, morfologi, *Polyalthia longifolia*, stomata

**Leaf morphology , Chlorophyll and Stomata Concentration of Glodokan ( *Polyalthia Longifolia* ) at Region with Different Emission Exposure Level in Yogyakarta.**

Ahmad Solihin  
(08640021)

Abstract

Vehicle emission issued by the means of transportation in the city of Yogyakarta is one of the causes of poor air quality in the city . Vehicle emission here is a chemical form of CO, O<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, SO, H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, Pb and dust particulate. The importance of research on the impact of vehicle emission on the plant needs to be done due to lack of public knowledge of vehicle emission danger and the lack of public awareness to maintain the condition of their vehicle. This study aims to determine the effect of vehicle emission on the *P. Longifolia* leaves. This study compared the morphology of leaves, chlorophyll content and stomata of the leaves sample which is taken at locations with low vehicle emission such as Cangkringan, INSTIPER and UNY with locations which has medium vehicle emission such as Wates, Ringroad west and UPN also the locations with the high level of emission such as in Giwangan, Maguwoharjo, and Godean.

The results of this study showed that the higher emission will make the color of the leaves be brownish yellow. Calculation of the average of chlorophyll level, total chlorophyll level and highest level of chlorophyll a was obtained at the Cangkringan, that is 19863 mg/l and 8628.24 mg/l, while the total chlorophyll level and the lowest level of chlorophyll a obtained from the leaves in Giwangan, that is 11690 mg/l and 4728.91 mg/l. The highest level of chlorophyll b was obtained from the leaves sample which taken at INSTIPER, that is 7911.67 mg/l and the lowest level of chlorophyll b was obtained at Giwangan, that is 5301.93 mg/l. The highest stomata density found in Cangkringan, that is 138 stomata/mm<sup>2</sup>, and the lowest in Maguwoharjo, that is 81 stomata/mm<sup>2</sup>. The percentage of highest open stomata is at Cangkringan location, that is 92% and percentage of lowest open stomata is at Giwangan, that is 45%. Effect of vehicle emission exposure obtained in this study is the morphology of leaf damage, low level of chlorophyll, stomata density and high percentage of stomata slit to close.

Keywords: Emission, chlorophyll, morphology, *Polyalthia longifolia*, stomata.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Sektor jasa yang mampu mendukung industrialisasi dan pemerataan hasil pembangunan merupakan salah satu arah pembangunan jangka panjang kedua yang di upayakan pemerintah (Warsita, 1994). Untuk mendukung hal tersebut, maka transportasi sangat dibutuhkan. Akan tetapi keberadaan industrialisasi dan pemanfaatan transportasi guna menunjang keberhasilan pembangunan tersebut juga berperan dalam proses pencemaran. Pencemaran yang diakibatkan adanya industrialisasi dan pemanfaatan alat-alat transportasi terhadap lingkungan umumnya meliputi pencemaran udara, pencemaran tanah dan pencemaran air (Warsita, 1994).

Pertumbuhan industri dan usaha pemerataan hasil pembangunan mengakibatkan terjadinya peningkatan pemanfaatan transportasi. Dampak negatif yang ditimbulkan salah satunya yaitu menurunnya kualitas udara (BAPEDAL, 1999). Salah satu kota besar yang memiliki peningkatan jumlah kendaraan setiap tahunnya yaitu D.I. Yogyakarta. Pertumbuhan kendaraan di kota tersebut juga tidak terlepas dari keberadaan D.I Yogyakarta sebagai kota pelajar dan kota yang memiliki destinasi wisata budaya sehingga menarik minat masyarakat untuk datang, berkunjung dan bertempat tinggal sementara. Hal inilah yang menyebabkan pertumbuhan kendaraan di D.I Yogyakarta semakin tidak terkontrol. NKLD DIY (2010) menyatakan bahwa sepeda motor, mobil



penumpang, mobil beban dan bis jumlahnya mengalami peningkatan masing-masing sebesar 5,43%, 6,5%, 7,54% dan 6,46% per tahun (Tabel 2).

Tabel 1. Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor D.I Yogyakarta

Jenis	Jumlah Kendaraan Bermotor (Buah)			
	1995	2000	2005	s/d juni 2010
<b>Sepeda motor</b>	236.827	449.637	467.994	648.792
<b>Mobil penumpang</b>	44.152	59.167	62.179	78.309
<b>Mobil beban</b>	17.453	24.987	25.486	29.034
<b>Bis penumpang</b>	4.971	5.687	6.047	8.503

Sumber: NKLD 2010 D.I Yogyakarta

Kondisi ini semakin diperburuk dengan rendahnya kesadaran masyarakat untuk menggunakan sarana angkutan umum sehingga memicu kepadatan dan kemacetan yang menyebabkan timbulnya polusi udara.

Polusi udara dapat diartikan sebagai adanya bahan atau zat-zat asing di udara dalam jumlah yang dapat menyebabkan perubahan komposisi atmosfer normal (Ryadi, 1982). Menurut Lutfi (2009), pencemaran udara terjadi apabila udara mengandung satu jenis atau lebih bahan pencemar yang diperoleh dari hasil proses kimiawi seperti gas-gas CO, O<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, SO, H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> dan Pb serta keberadaan partikulat debu yang kesemuanya melebihi ambang batas. Salah satu sumber pencemar udara di berbagai kota besar adalah emisi kendaraan bermotor. Menurut Antari dan Sundra (2003), emisi kendaraan umumnya berupa CO, CO<sub>2</sub>, SO, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> dan Pb yang dihasilkan dari sisa pembakaran dalam mesin yang tidak sempurna. Selain gas – gas tersebut, terdapat partikulat debu yang dihasilkan dari sisa gesekan dalam mesin, gesekan ban dengan jalan dan dari sisa gesekan komponen rem

kendaraan. Gas - gas dan partikulat debu dari kendaraan akan melayang di udara dan memberikan perubahan pada komposisi udara baik dalam jangka pendek ataupun jangka panjang (Fardiaz, 1992).

Emisi kendaraan yang terserap oleh daun melalui stomata secara bertahap akan menyebabkan kerusakan seperti berkurangnya jumlah stomata, kerusakan pada sel penjaga, peningkatan jumlah stomata yang tertutup, kerusakan pada kondisi helaian daun, laju fotosintesis terhambat, luas daun menyusut, penurunan kadar klorofil dan kematian pada daun ( Mishra, 1980; Mowli, 1989; Kovacs, 1992; Garty et al., 2001 ).

Daun adalah bagian utama dari tanaman yang berinteraksi langsung dengan udara sekitar, sehingga kondisi udara sekitar akan langsung mempengaruhi aktivitas dalam daun. Daun juga berperan sebagai akumulator zat pencemar yang terdapat di udara sehingga dalam kontak yang lama akan menyebabkan akumulasi emisi kendaraan di dalam jaringan daun. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mardja (2000), menunjukkan bahwa daun tanaman *A. hybridus* diketahui dapat mengakumulasi emisi dengan konsentrasi lebih tinggi bila terpapar asap kendaraan pada jarak yang lebih dekat dan waktu yang lebih lama. Dari hasil penelitian Eka dan Husin (2006) dilaporkan ada korelasi antara tingkat kepadatan lalu lintas dengan persentase kerusakan stomata. Oleh karena itu polusi udara khususnya emisi kendaraan dapat mempengaruhi kondisi daun (Rinawati, 1991).

Tanaman *Polyalthia longifolia* pada awalnya merupakan tanaman yang dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Tanaman tersebut kemudian banyak ditanam sebagai tanaman peneduh jalan di Yogyakarta karena struktur akar dan batangnya kuat dan tanaman ini berpotensi sebagai pereduksi pencemar udara yang baik. Semua jenis tanaman termasuk tanaman *P. longifolia* memiliki batas kemampuan untuk mereduksi zat pencemar yang ada di udara. Untuk mengetahui kemampuan toleransi tanaman tersebut terhadap zat pencemar khususnya emisi kendaraan bermotor perlu dilakukan penelitian terhadap daun *P. longifolia* karena daun merupakan bagian dari tanaman yang paling sensitif terhadap pencemaran udara maka dilakukan penelitian **Morfologi Daun, Kadar Korofil dan Jumlah Stomata *Polyalthia longifolia* Pada Daerah Dengan Tingkat Paparan Emisi Kendaraan Yang Berbeda di Yogyakarta.**

#### **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh paparan emisi kendaraan bermotor terhadap morfologi daun *P. longifolia* pada tingkat paparan emisi kendaraan yang berbeda.
2. Bagaimana pengaruh paparan emisi kendaraan bermotor terhadap densitas stomata dan persentase menutupnya stomata daun *P. longifolia* pada tingkat paparan emisi kendaraan yang berbeda.
3. Bagaimana pengaruh paparan emisi kendaraan bermotor terhadap kadar klorofil daun *P. longifolia* pada tingkat paparan emisi kendaraan yang berbeda.

**C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh tingkat paparan emisi kendaraan bermotor terhadap morfologi daun *P. longifolia*.
2. Mengetahui pengaruh tingkat paparan emisi kendaraan bermotor terhadap densitas stomata dan persentase menutupnya stomata daun *P. longifolia*.
3. Mengetahui pengaruh tingkat paparan emisi kendaraan bermotor terhadap kadar klorofil daun *P. longifolia*.

**D. Manfaat Penelitian**

1. Sebagai informasi kepada masyarakat tentang bahaya emisi kendaraan terhadap tanaman dan kesehatan manusia.
2. Sebagai informasi bagi masyarakat terutama yang tinggal di kota Yogyakarta dan pengguna jalan raya pada umumnya agar menjaga kondisi kendaraan dan selalu mengenakan masker.
3. Sebagai sumber informasi untuk Dinas Perhubungan Yogyakarta agar memperketat proses uji emisi kendaraan bermotor.
4. Sebagai informasi kepada Dinas Pertamanan dan Pemakaman agar meningkatkan kualitas dan jumlah tanaman peneduh jalan di lokasi yang padat kendaraan.
5. Sebagai bahan masukan bagi mahasiswa untuk penelitian lanjutan yang berkaitan dengan tanaman *P. longifolia*.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan morfologi daun, penghitungan kadar klorofil dan jumlah stomata pada daun *P. longifolia* dapat disimpulkan bahwa

1. Sampel daun yang diambil di lokasi dengan tingkat emisi kendaraan yang tinggi (Giwangan, Maguwoharjo dan Godean) memiliki warna daun menguning, terdapat bercak cokelat dan lubang kecil diantara tulang daun. Berbanding terbalik dengan sampel daun yang diambil di lokasi dengan tingkat emisi kendaraan rendah (UNY, INSTIPER, dan Cangkringan) yang memiliki warna daun hijau tua dan tidak ditemukan kerusakan pada helaian daunnya sedangkan di lokasi dengan tingkat kendaraan sedang (UPN, Ringroad barat dan wates) memiliki sampel daun transisi dari menguning ke hijau.
2. Semakin tinggi tingkat emisi kendaraan maka rata-rata kandungan kadar klorofil cenderung semakin rendah. Rata-rata kadar klorofil total tertinggi terdapat pada sampel daun yang diambil di lokasi Cangkringan. Rata-rata kadar klorofil total terendah terdapat pada sampel daun yang diambil di lokasi Giwangan dengan tingkat emisi kendaraan yang tinggi.



3. Semakin tinggi tingkat emisi kendaraan maka jumlah stomata akan semakin sedikit. Rendahnya jumlah stomata juga diikuti oleh penurunan persentase rata-rata jumlah stomata yang terbuka.

## **B. Saran**

1. Selain pencemaran udara adanya kondisi tanah yang tercemar perlu diketahui pengaruhnya terhadap tanaman *Polyalthia longifolia*. Untuk penelitian lebih lanjut diperlukan penelitian tentang pengaruh pencemaran tanah terhadap tanaman tersebut.
2. Tanaman *Polyalthia longifolia* merupakan tanaman yang mampu mereduksi zat pencemar udara (akumulator). Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian seberapa banyak tanaman tersebut mengakumulasi emisi kendaraan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiputro, B. S., Karliansyah N. S. W., dan Wardhana, H. D. W. 1995. *Klorofil Tumbuhan Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara*. Jurnal Lingkungan dan Pembangunan.
- Alloway, B.J, 1990. *Heavy Metals in Soil*. Jhon Willey and Sons Inc, New York.
- BAPEDAL. 1999. *Catatan Kursus Pengelolaan Kualitas Udara*. Badan Pengendalian Dampak Lingkungan. Jakarta.
- Bell, J. N. B. dan Mudd, C. H. 1976. *Sulful Dioxide Resistance in Plants*. Cambrige University. London.
- Dahlan, E. N. 1989. *Studi Kemampuan Tanaman Dalam Menyerap Timbal Dan Menyerap Emisi Dari Kendaraan Bermotor*. Pascasarjana IPB. Bogor.
- Department of Environment & Conservation (NSW). 2005. *Clean Car for NSW, ISBN 1 74137 107 4*.
- Dwidjoseputro, D. 1980. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia. Jakarta.
- Eka, K. I. dan Husin, A. 2006. *Interaksi Kadar Pb Dalam Daun Dengan Persentase Kerusakan Stomata Tanaman Glodogan (*Garcinia dulcis*)*. FMIPA. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Fatimah, S. 2009. *Studi Kadar klorofil dan Zat besi (Fe) pada beberapa jenis bayam terhadap jumlah eritrosit tikus putih (*Rattus norvegicus*) anemia*. Jurusan Biologi. UIN-Malang.
- Firmansyah, A. 2012. *Pengaruh Paparan NOx, SOx dan Pb Terhadap Tanaman Sirsak*. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Fitter dan Hay. 1998. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. UGM Press. Yogyakarta.
- Garty, J., Tamir, O., Hassid, I., Eshel, A., Cohen, Y., Kamiela, A., dan kozlovsky. 2001. *Photosynthesis, chlorophyll integrity, and*

- spectral reflectance in lichens exposed to air pollution*. J. Environmental Quality.
- Grey, G. W. dan Deneke, F. I. 1978. *Urban Florestry*. Jhon Willy and Sone. New York.
- Guswanto, J. 2009. *Perbandingan Metode Pengukuran Luas Daun*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. ITB. Bandung.
- Haryanti, S. 2010. *Jumlah dan Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil*. Buletin Anatomi Dan Fisiologi UNDIP.
- Hendry, G.A.F. and Grime, J.P. 1993. *Methods on Comparative Plant Ecology, A Laboratory Manual*. London : Chapman and Hill.
- Hickman, A. J. 1999. *Methodology for Calculating Transport Emissions and Energy Consumption*, Transport Research Laboratory.
- Hopkins, W. G., dan Huner, H. P. A., 2004. *Introduction To Plant Physiology*. Edisi ke 3. New York.
- Jothy, L. S., Choong, Y. S., Saravanan, D., Deivanai, S., Latha, Y. L., Vijayarathna, S., dan Sashidaran, S. 2013. *Polyalthia longifolia Sonn: an Ancient Remedy to Explore for Novel Therapeutic Agents*. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. Malaysia.
- Karliansyah, N. S. W. 1997. *Kerusakan Daun Tanaman Sebagai Bioindikator ( Studi Kasus Tanaman Peneduh Jalan Angsana Dan Mahoni Dengan Pencemar Udara)*. Dinas P dan K. Jakarta
- Kovacs, M. 1992. *Biological Indicators in Environmental Protection*. Market Cross House. England.
- Kozlowski, T. T., Kramer. S.G., dan Pallardy. 1991. *The Physiological Ecology of Woody Plants*. Akademik Press Inc. London.
- Kozlowski, T. T., dan Mudd J. B. 1975. *Respons Of Plant to Air Pollution*. Academic Press. New York.

- Kozlowski, T. T. 1981. *Impact Of Air Pollution on Forest Ecosystem Of Bioscience*. Academic Press. New York.
- Lambers, H., Chapin, F.S., dan Pons, T.L. 1998. *Plant Physiological Ecology*. Springer-Verlag. New York.
- Loveless. A. R. 1987. *Prinsip - prinsip Biologi Tumbuhan untuk daerah Tropik*. Gramedia. Jakarta
- Lubis, R., dan Sambodo, W. 1994. *Masalah Pencemaran Lingkungan di Indonesia*. Jurnal Tahunan CIDES. Jakarta.
- Lutfi, A. 2009. *Pencemaran Udara dan Penanggulangannya*. UMMU. Malang.
- Malholtra, S .S., dan Khan, A. A. 1984. *Biochemichal and Physiological impact of major pollutants*.
- Mangkoedihardjo, S. dan Samudro, G. 2010. *Fitoteknologi Terapan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Mansfield, T.A. 1976. *Effect of Air Pollution on Plant*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Mardja, D. 2000. *Pengaruh Jarak Dan Waktu Pemaparan Timbal (Pb) Dalam Asap Kendaraan Bermotor Terhadap Sayuran Bayam (Amaranthus Sp)*. Project Report. LP UNAND.
- Mishra, L. C. 1980. *Effects of Sulphur dioxide fumigation on groundnut Arachis hypogaeae* Environmental and Experimental botany
- Mowli, P. P., Subbaya, N. V., Rao, B. S., and Kumar, R. 1989. *Relation Between Particulate Air Pollution due to traffic and Concentration of Plant Chlorophyll*. Asean Environment 4<sup>th</sup> quarter.
- NKLD DIY. 2010. *Pencemaran Udara di Provinsi DIY*. Diakses Januari 2014.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi edisi ketiga*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Pandev, B. P. 1982. *Plant Anatomy*. Chnad Company. Ltd. Ramneyes. New Delhi.
- Plantamor. 2013. *Polyalthia longifolia*. Plantamor.com. Diakses Desember 2013.

- Prawiranata, W. S., Harran, S., dan Tjondronegoro, P. 1981. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Departemen Botani. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Pourkhabbaz, A., Rastin, N., Olbrich, A., Heyser, L. R., dan Polle, A. 2010. *Influence of Environmental Pollution on Leaf Properties of Urban Plane Trees, Platanus orientalis*. Bull Environ Contam Toxicoll.
- Purnomohadi, S. 1995. *Peran Ruang Terbuka Hijau Dalam Pengendalian Kualitas Udara di DKI Jakarta*. Disertasi Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Putri, S. I. P. 2010. *Pengaruh Paparan Emisi Kendaraan Terhadap Tanaman Ficus Sp*. Fakultas Biologi. Universitas Gadjah Mada.
- Rinawati, D. 1991. *Pengaruh Pencemaran Udara di Jalan Pramuka Jakarta terhadap Kondisi Fisik dan Struktur Anatomi daun dari Anakan Beberapa Jenis Pohon*. Jurusan Konservasi Hutan. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Robin, W. W., Weir, T. E., dan Stocking, C. R. 1958. *Botany an Introduction to Plants science*. Edition 2. New York.
- Republika. 1993. *Memimpikan Hutan di Ibukota*. Harian Republika 25 februari 1995.
- Ryadi, S. 1982. *Pencemar Udara*. Usaha Nasional. Surabaya.
- Sastrawijaya, A. T. 1991. *Pencemaran Lingkungan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sembiring, E. dan Sulistiyawati, E. 2006. *Akumulasi Pb dan Pengaruhnya Pada Kondisi Daun Swietenia macrophylla King*. Institut Tekhnik Bandung. Bandung.
- Sinnot, E. W. dan Wilson, K. S. 1955. *Botany Principles and Problems*. Mc-Graw Hill Book Company Inc. New York.
- Smith, W. H. 1981. *Air Pollution and Forest : Interaction Between Air Contaminant and Forest Ecosystem*. Verlag. New york.
- Soeharsono, H. 1989. *Dampak Terhadap Kualitas Udara dan Kebisingan*. PPLHI. Bogor.
- Solichatun, E. A. 2007. *Kajian Klorofil dan Karotenoid Plantago major L. dan Phaseolus vulgaris L. sebagai Bioindikator Kualitas Udara*. FMIPA Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Srikandi, F. 1999. *Polusi Air dan Udara*. Kanisius. Yogyakarta.

- Stenis, V. C. G. 2005. *Flora Untuk Sekolah di Indonesia*. PT Pradiya paramita. Jakarta.
- Stern, A. C. 1977. *Air Pollution*. Academic Press. New York.
- Stern, A. C. 1998. *Air Pollution: 1.3 edition*. New York Academic Press. New York
- Suratin, A. 1991. *Studi Kerusakan Anatomi Daun Bauhinia purpurea Sebagai Tanaman Tepi Jalan Di Kota Bogor*. Skripsi jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Suyitno, A., Suryani, D., dan Ratnawati. 2003. *Tanggapan Stomata dan Transpirasi Daun Vaccinium varingiaefolium Menurut Tingkat Perkembangan Daun dan Jarak Terhadap Sumber Emisi Gas Belerang Kawah Sikidang Dataran Tinggi Dieng*. FMIPA-UNY. Yogyakarta.
- Taiz, L. dan Zeiger, E. 2006. *Plant Physiology, fourth edition*. Sinauer Associates. Sunderland
- Tambaru, E., Paembonan, S. A., Sanusi, D. dan Umar, A. 2011. *Karakter Morfologi Dan Tipe Stomata Daun Beberapa Jenis Pohon Penghijauan Hutan Kota Di Kota Makassar*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Tarigan, A. 2009. *Estimasi Emisi Kendaraan Bermotor di Beberapa Ruas Jalan Kota Medan*. Thesis. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatra Utara Medan.
- Tjitrosomo, S. S. 1980. *Botani Umum Jilid I*. Departemen botani ITB. Bogor.
- Tjitrosomo, S. S. 1983. *Botani Umum Jilid II*. Angkasa. Bandung.
- Tugaswati, T. A., Suzuki, S., Kiryu, Y., dan Kawada, T. 1995. *Automotive Air Pollution in Jakarta with Special emphasis on lead, Particulate, and nitrogen dioxide*. Japan of Health and human Ecology.
- Treshow, M. 1970. *Environmental and Plants Response*. Mc-Graw Hill Book. New York.
- Triton, D. K. 2005. *Statistika Terapan (Aplikasi SPSS)*. Rekayasa Sains. Bandung.
- Wardhana, A. W. 2001. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Edisi Revisi. Penerbit Andi. Yogyakarta.

- Warsita, F. H. 1994. *Kandungan Klorofil a dan Klorofil b Pada Daun Beberapa Anakan Jenis Pohon di Tepi Jalan Tol Jogorawi Dan Balitro Kotamadya Bogor*. Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan. ITB Bogor.
- Widagdo, S. 2005. *Tanaman Lanskap Sebagai Biofilter Untuk Mereduksi Polusi Timbal (Pb) di Udara*. Sekolah Pasca Sarjana. IPB.
- Wilmer, C. M. 1983. *Stomata dan Klorofil*. Longman. London.
- Wisnu, A. W. 1995. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. UAD. Yogyakarta
- Zongan, Slania, Spaargaren and Yuanhang. 2005. *Traffic and Urban Air Pollution*. Case of Xi'an City. China.



## LAMPIRAN 1

### 1. Pengamatan morfologi daun

Tabel 12. Hasil analisis Duncan Luas Rata-rata Daun

lokasi	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
Giwangan	3	34.0000		
Ringroad_barat	3	41.3333		
UPN	3	42.6667		
UNY	3	48.0000		
Maguwo	3	49.0000		
Wates	3	52.3333	52.3333	
Godean	3	59.3333	59.3333	
INSTIPER	3		86.3333	
Cangkringan	3			131.3333
Sig.		.178	.057	1.000

Tabel 13. Analisis korelasi partikulat debu terhadap kadar klorofil total, kadar klorofil a, kadar klorofil b dan jumlah stomata

Control Variables		kadarklorofil_tot	kadarklorofil_a	kadarklorofil_b	jumlah_stomata	
partikulat	kadarklorofil_tot	Correlation	-.754	-.586	-.442	-.338
		Significance (2-tailed)	.044	.032	.015	.019
		df	6	6	6	6
kadarklorofil_a		Correlation	-.586	1	-.639	-.735
		Significance (2-tailed)	.032		.018	.048
		df	6	6	6	6
kadarklorofil_b		Correlation	-.442	-.639	1	-.219
		Significance (2-tailed)	.015	.018		.028
		df	6	6	6	6
jumlah_stomata		Correlation	-.338	-.735	-.219	1
		Significance (2-tailed)	.019	.048	.028	
		df	6	6	6	6

Tabel 14. Analisis korelasi partikulat debu terhadap luas daun

		partikulat_debu	luas_daun
partikulat_debu	Pearson Correlation	1	-.864
	Sig. (2-tailed)		.027
luas_daun	N	18	18
	Pearson Correlation	-.864	1
	Sig. (2-tailed)	.027	
	N	18	18

## 2. Sampel kepadatan lalu lintas di sembilan lokasi

Tabel 15 Data Jumlah kendaraan di lokasi pengambilan sampel

Lokasi	Jam	Rata-rata motor/jam	Rata-rata mobil/jam	Rata-rata truk/ jam	Rata-rata bus/jam
<b>Maguwoharjo</b>	07.00	12480	2780	220	180
	10.00	8932	1654	328	172
	13.00	7368	1704	211	159
	16.00	15820	2992	148	102
<b>Giwangan</b>	07.00	13280	1850	310	389
	10.00	9454	921	171	397
	13.00	8588	803	227	422
	16.00	14734	1977	169	578
<b>Wates</b>	07.00	5490	3799	210	586
	10.00	4769	3099	398	413
	13.00	5770	2097	187	287
	16.00	6287	6412	200	511
<b>Ringroad barat</b>	07.00	820	962	380	191
	10.00	1640	840	312	102
	13.00	1499	791	272	106
	16.00	1054	1299	396	122
<b>Godean</b>	07.00	9432	2389	432	123
	10.00	6998	1879	310	80
	13.00	5322	2800	124	169
	16.00	8509	2794	382	104
<b>UNY</b>	07.00	11360	900	-	54
	10.00	976	865	-	55
	13.00	1077	860	-	46
	16.00	13890	1154	-	42
<b>Cangkringan</b>	07.00	240	-	-	-
	10.00	476	-	-	-
	13.00	395	-	-	-
	16.00	102	-	-	-
<b>INSTIPER</b>	07.00	1260	258	-	-
	10.00	749	279	-	-
	13.00	970	181	-	-
	16.00	1854	301	-	-
<b>UPN</b>	07.00	10581	960	198	121
	10.00	8039	847	362	89
	13.00	7604	860	176	134
	16.00	11970	1080	122	201

## 3. Penghitungan kadar klorofil

Tabel 16. Kadar klorofil *P.longifolia* di Sembilan lokasi

Titik	<i>Polyalthia</i>	Klorofil	Klorofil a	Klorofil b
-------	-------------------	----------	------------	------------

<b>pengambilan</b>	<i>longifolia</i>	total mg/l	mg/l	mg/l
<b>Maguwoharjo</b>	Daun A	14877.2	6058.4	6969.12
	Daun B	13845.2	5527.25	6836.22
	Daun C	15610.4	6127.1	8039.24
	Daun D	10991.6	4704.7	5128.4
	Daun E	9929.6	3912.77	5065.1
<b>Giwangan</b>	Daun A	11026	4500.1	5133.4
	Daun B	11478	4776.84	5053.34
	Daun C	11952	4932.27	5092.46
	Daun D	9913.2	3829.56	5019.22
	Daun E	14080.8	5855.82	6211.24
<b>Wates</b>	Daun A	14182.2	5629.29	7105.34
	Daun B	15238.2	6191.22	7183.08
	Daun C	17414.8	7622.44	6480.4
	Daun D	14011.4	3787.5	6078.52
	Daun E	11019.8	3478.5	6510.44
<b>Ringroad barat</b>	Daun A	13724.6	6412.2	6988.16
	Daun B	12530.2	5412.2	6988.16
	Daun C	14982	5359.51	5057.7
	Daun D	8243.4	3480.27	3471.7
	Daun E	13352.4	5476.32	6132
<b>Godean</b>	Daun A	12534	5377.59	5007.22
	Daun B	14228.2	5556.22	7417.08
	Daun C	14457.6	6022.11	6347.14
	Daun D	11680.6	4903.81	5006.54
	Daun E	15901	6302.21	7996.62
<b>UNY</b>	Daun A	13781.4	5432.22	7024.6
	Daun B	18119.8	7139.92	9243.44
	Daun C	18414.6	7333.11	9150.34
	Daun D	13610.4	5411.01	6791.42
	Daun E	11665.4	4831.49	5208.46
<b>Cangkringan</b>	Daun A	19590.8	8300.12	8158.64
	Daun B	20278.2	8693.07	8123.38
	Daun C	17259.6	7634.7	6169.16
	Daun D	20801.6	9139.82	7630.12
	Daun E	21385.4	9373.49	7916.46
<b>INSTIPER</b>	Daun A	16850	6686.78	8446.44
	Daun B	15939.6	6708.79	6707.54
	Daun C	18151	7496.89	8169.72
	Daun D	19784.6	8429.81	8088.94
	Daun E	17398.6	7086.61	8145.74
<b>UPN</b>	Daun A	16478.8	6422.02	8631.64
	Daun B	17163.2	7009.22	7977.08
	Daun C	12246.8	5220.56	4999.36
	Daun D	13597.2	5473.32	6571.28
	Daun E	14290.2	5767.8	5857.12

Tabel 17. Hasil analisis Duncan rata-rata kadar klorofil total

lokasi	N		Subset for alpha = .05		
	1	2	3	4	1
Giwangan	5	11689.600			
Ringroad barat	5	12548.520	12548.520		
Maguwoharjo	5	13050.800	13050.800		
Godean	5	13760.280	13760.280		
Wates	5	14373.280	14373.280		
UPN	5	14755.040	14755.040		
UNY	5		15118.320	15118.320	
INSTIPER	4			17818.450	17818.450
Cangkringan	6				19360.933
Sig.		.057	.110	.059	.272

aTa

Tabel 18. Hasil Analisis Duncan rata-rata kadar klorofil a

lokasi	N		Subset for alpha = .05	
	1	2	1	
Giwangan	5	4778.9180		
Ringroad Barat	5	5228.1000		
Maguwoharjo	5	5266.0440		
Wates	5	5341.7900		
Godean	5	5632.3880		
UPN	5	5978.5840		
UNY	5	6029.5500		
INSTIPER	4		7430.5750	
Cangkringan	6		8304.6633	
Sig.			.101	.185

Tabel 19. Hasil analisis Duncan rata-rata kadar klorofil b

lokasi	N		Subset for alpha = .05	
	1	2	3	1
Giwangan	5	5101.9320		
Ringroad barat	5	5727.5440	5727.5440	
Godean	5	6354.3200	6354.3200	6354.3200
Maguwoharjo	5	6407.6160	6407.6160	6407.6160
Wates	5	6671.5360	6671.5360	6671.5360
UPN	5		6807.2960	6807.2960
UNY	5			7483.6520
Cangkringan	6			7740.7000
INSTIPER	4			7777.9850
Sig.		.066	.204	.105

#### 4. Penghitungan Densitas Stomata

Tabel 20. Densitas stomata daun *P.longifolia* di sembilan lokasi

<b>Titik pengambilan</b>	<i>P. longifolia</i>	Jumlah stomata	Rata- rata	Kategori Jumlah Stomata
<b>Maguwoharjo</b>	Sampel A	92	81	Cukup banyak
	Sampel B	84		
	Sampel C	66		
<b>Giwangan</b>	Sampel A	87	87	Cukup banyak
	Sampel B	76		
	Sampel C	98		
<b>Wates</b>	Sampel A	54	85	Banyak
	Sampel B	82		
	Sampel C	119		
<b>Ringroad barat</b>	Sampel A	85	95.33	Cukup banyak
	Sampel B	110		
	Sampel C	91		
<b>Godean</b>	Sampel A	104	106	Cukup banyak
	Sampel B	119		
	Sampel C	96		
<b>UNY</b>	Sampel A	107	108.66	Cukup banyak
	Sampel B	94		
	Sampel C	125		
<b>Cangkringan</b>	Sampel A	167	138	Banyak
	Sampel B	113		
	Sampel C	134		
<b>INSTIPER</b>	Sampel A	100	98	Cukup banyak
	Sampel B	102		
	Sampel C	92		
<b>UPN</b>	Sampel A	89	98.66	Cukup banyak
	Sampel B	108		
	Sampel C	99		

Tabel 21. Jumlah stomata yang terbuka dan tertutup

Titik pengambilan	<i>P. longifolia</i>	Jumlah stomata	Stomata terbuka	Stomata tertutup
<b>Maguwoharjo</b>	Sampel A	92	60	42
	Sampel B	84	34	48
	Sampel C	66	53	13
<b>Giwangan</b>	Sampel A	87	23	64
	Sampel B	76	26	50
	Sampel C	98	53	45
<b>Wates</b>	Sampel A	54	47	7
	Sampel B	82	14	68
	Sampel C	119	96	23
<b>Ringroad barat</b>	Sampel A	85	45	40
	Sampel B	110	33	77
	Sampel C	91	37	54
<b>Godean</b>	Sampel A	104	52	51
	Sampel B	119	58	14
	Sampel C	96	77	14
<b>UNY</b>	Sampel A	107	67	34
	Sampel B	94	56	38
	Sampel C	125	34	37
<b>Cangkringan</b>	Sampel A	167	160	7
	Sampel B	113	112	1
	Sampel C	134	122	10
<b>INSTIPER</b>	Sampel A	100	95	5
	Sampel B	102	80	22
	Sampel C	92	84	8
<b>UPN</b>	Sampel A	89	44	49
	Sampel B	108	38	70
	Sampel C	99	46	30

Tabel 22. Analisis Duncan rata-rata jumlah stomata

lokasi	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	1
<b>Maguwo</b>	3		80.6667	
<b>Wates</b>	3		85.0000	
<b>Giwangan</b>	3		87.0000	
<b>Ringroad_barat</b>	3		95.3333	
<b>INSTIPER</b>	3		98.0000	
<b>UPN</b>	3		98.6667	
<b>Godean</b>	3		106.3333	
<b>UNY</b>	3		108.6667	108.6667
<b>Cangkringan</b>	3			138.0000
<b>Sig.</b>	.104		.055	

Tabel 23. Analisa Duncan jumlah rata-rata stomata yang terbuka

lokasi	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	1

Giwangan	3	34.0000		
Ringroad_barat	3	41.3333		
UPN	3	42.6667		
UNY	3	48.0000		
Maguwo	3	49.0000		
Wates	3	52.3333	52.3333	
Godean	3	59.3333	59.3333	
INSTIPER	3		86.3333	
Cangkringan	3			131.3333
Sig.		.178	.057	1.000

Tabel 24. Analisis Duncan jumlah rata-rata stomata yang tertutup

lokasi	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	1
<b>Cangkringan</b>	3		6.0000	
<b>INSTIPER</b>	3		11.6667	
<b>Godean</b>	3		26.3333	26.3333
<b>Wates</b>	3		32.6667	32.6667
<b>Maguwo</b>	3		34.3333	34.3333
<b>UNY</b>	3		36.3333	36.3333
<b>UPN</b>	3			49.6667
<b>Giwangan</b>	3			53.0000
<b>Ringroad_barat</b>	3			54.0000
<b>Sig.</b>		.083	.115	

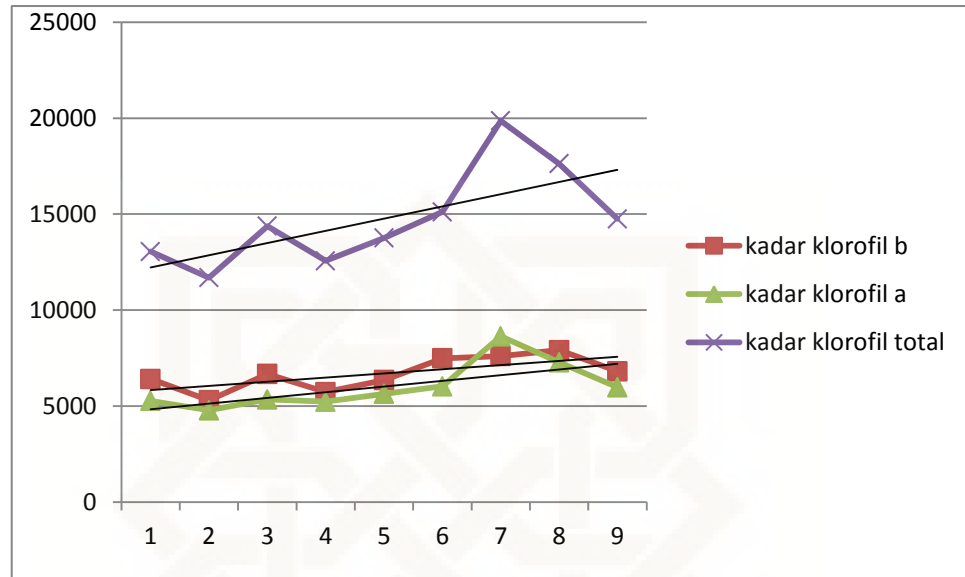
Tabel 25. Densitas partikulat debu di udara dan di daun

lokasi pengambilan	partikel di jalan	partikel di daun
<b>Giwangan</b>	570	98
<b>Maguwoharjo</b>	472	173
<b>Godean</b>	451	91
<b>UPN</b>	472	63
<b>Ringroad barat</b>	451	187
<b>Wates</b>	387	26
<b>UNY</b>	173	43
<b>INSTIPER</b>	94	27
<b>Cangkringan</b>	5	0

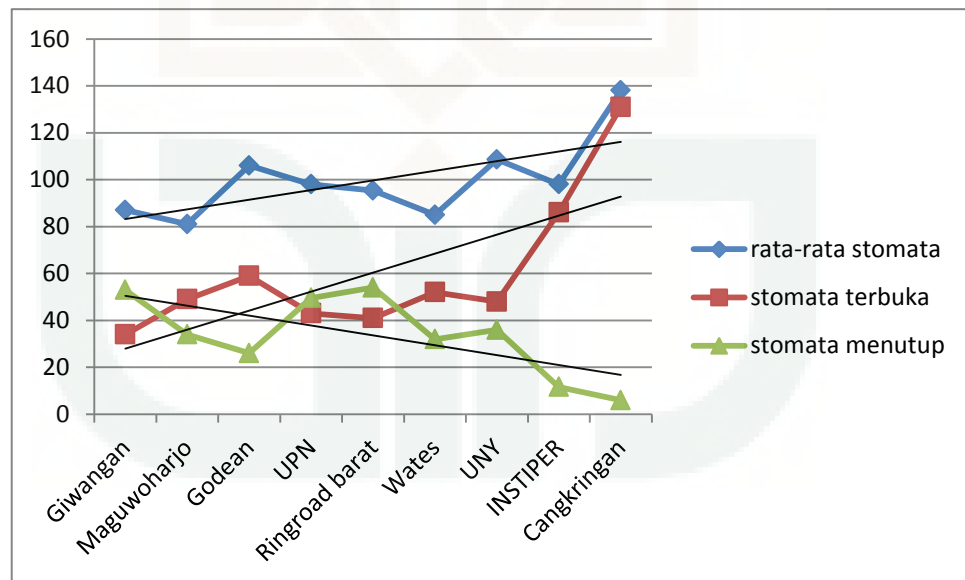


## LAMPIRAN 2

### A. Gambar trendline kadar klorofil dan jumlah stomata



Gambar 11. Trendline rata-rata kadar klorofil total, klorofil a dan klorofil b



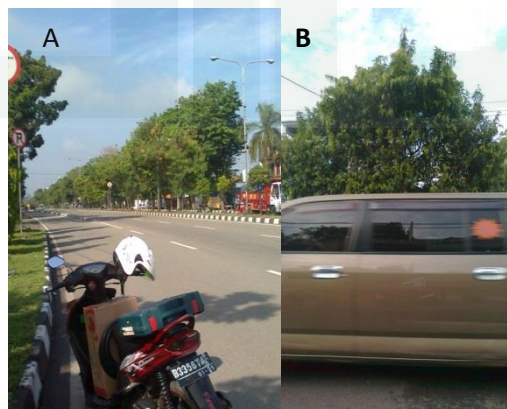
Gambar 12. Trendline rata-rata jumlah stomata, stomata terbuka dan stomata tertutup

**B. Foto lokasi dan kegiatan pengambilan data di lapangan**

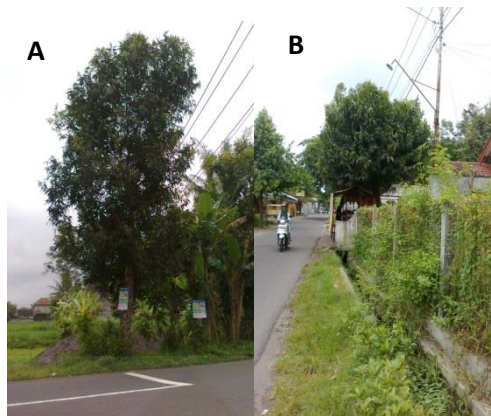
Gambar 13. A lokasi Maguwoharjo dan B lokasi Giwangan



Gambar 14. A lokasi Wates dan B lokasi Ringroad barat.



Gambar 15. A lokasi Godean dan B lokasi UNY.



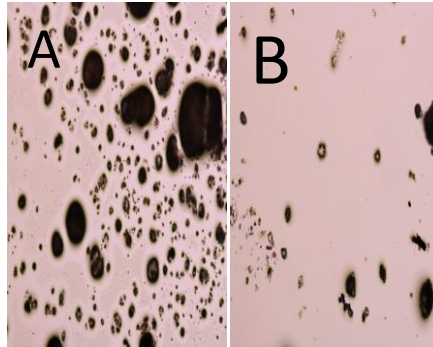
Gambar 16. A lokasi Cangkringan dan B lokasi INSTIPER.



Gambar 17 A lokasi UPN dan B proses pengambilan sampel daun.



Gambar 18  
Proses pengambilan sampel partikulat debu.

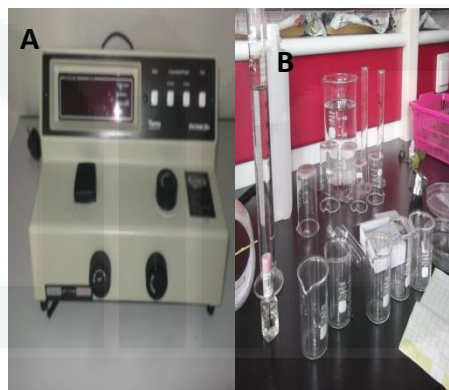


Gambar 19. A menunjukkan sampel partikulat dari udara dan B adalah sampel partikulat dari daun



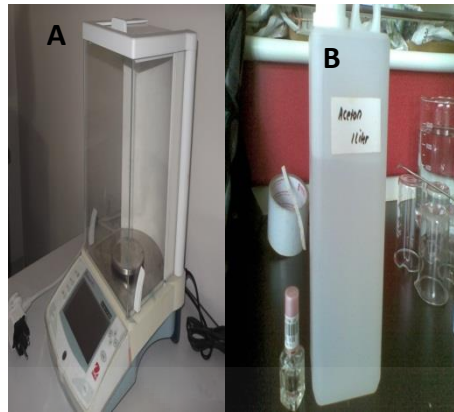
Gambar 20. Proses pengukuran parameter lingkungan

**C. Foto alat dan bahan yang digunakan di Laboratorium serta kegiatan di Laboratorium**



Gambar 21. Gambar A yaitu Spektrofotometer dan B adalah alat-alat gelas.





Gambar 22 Gambar A yaitu Timbangan Digital dan B adalah kutek serta Aceton 85%.



Gambar 23 Proses pengamatan morfologi daun dan proses penggerusan daun dengan mortar



Gambar 24 Daun yang telah ditumbuk dan siap dilarutkan dalam aceton 85% dan proses melarutkan kromofil dengan aceton 85%



Gambar 25 Penyaringan filtrat daun dengan kertas saring dan sampel larutan klorofil



Gambar 26. Proses kalibrasi dan penghitungan nilai absorban dan filtrat daun yang telah dilarutkan dalam Aceton 85%



Gambar 27 Proses pembuatan preparat stomata dan preparat pengamatan stomata