

**KLOROFIL DAUN ANGSANA DAN MAHONI SEBAGAI  
BIOINDIKATOR PENCEMARAN SULFUR DIOKSIDA  
DAN NITROGEN DIOKSIDA DI KOTA MEDAN**

**TESIS**

**Oleh :  
Meitayani  
NIM : 017004010**



**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2003**

**Judul Penelitian : KLOROFIL DAUN ANGSANA DAN MAHONI SEBAGAI  
BIOINDIKATOR PENCEMARAN SULFUR DIOKSIDA  
DAN NITROGEN DIOKSIDA DI KOTA MEDAN**

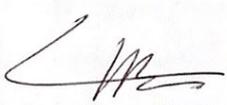
**Nama : MEITIYANI**

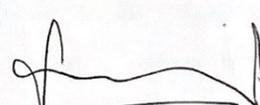
**Nomor Pokok : 017004010**

**Program Studi : Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan**

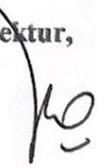
**Menyetujui :  
Komisi Pembimbing :**

  
**Ir. Zulkifli Nasution, M.Sc**  
Ketua

  
**Drs. Chairuddin, M.Sc**  
Anggota

  
**Ir. T. Sabrina, M.Agr.Sc**  
Anggota

**Ketua Program Studi,**  
  
**(Prof. Dr. dr. Jazanul Anwar, SpFK)**

**Direktur,**  
  
**(Prof. Dr. Ir. Sumono, MS)**

**Tanggal lulus : 26 - 06 - 2003**

**Penguji : Prof. Dr. Ir. T. Chairun Nisa, H.MSc  
Dr. Ir. Zahari Zein, Dipl. Env. Mgt & Dev, MSc**

## RINGKASAN

**Meitiyani**, KLOOROFIL DAUN ANGSANA DAN MAHONI SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN SULFUR DIOKSIDA DAN NITROGEN DIOKSIDA DI KOTA MEDAN, dibawah bimbingan Ir.Zulkifli Nasution ,M.Sc sebagai ketua ; Drs. Chairuddin, M.Sc dan Ir.T.Sabrina,M.Agr.Sc masing-masing sebagai anggota I dan II.

Penelitian dilaksanakan di wilayah kotamadya Medan mulai bulan Juli 2002 sampai Januari 2003.

Lokasi - lokasi penelitian yaitu stasiun pemantau udara di wilayah Tembung, Pinang Baris, Kawasan Industri Medan (KIM), Stadion Teladan, dan USU sebagai kontrol. Penentuan titik-titik sampel ini dilakukan secara purposif menurut lokasi stasiun pemantau udara yang ada di kotamadya Medan.

Penelitian ini memakai Uji Kruskall Wallis untuk melihat perbedaan variabel penelitian antar lokasi penelitian. Kemudian data dianalisis dengan uji korelasi Pearson dan regresi linier berganda untuk melihat pengaruh antara  $SO_2$  dan  $NO_2$  terhadap klorofil daun Mahoni dan pengaruh antara  $SO_2$  dan  $NO_2$  terhadap klorofil daun Angsana.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan konsentrasi  $SO_2$  dan  $NO_2$  antara lokasi berbeda nyata, demikian juga kadar klorofil daun Mahoni dan Angsana antar lokasi penelitian. Dari uji regresi didapat hasil bahwa  $SO_2$  memberi pengaruh nyata terhadap klorofil daun Mahoni dengan persamaan regresi  $Y = 48.6 - 0.64 SO_2 - 0.003 NO_2$  dan nilai  $r^2=0.26$ . Demikian juga  $NO_2$  memberi pengaruh nyata terhadap klorofil Angsana dengan persamaan regresi  $Y = 40.32 - 0.68 SO_2 - 0.28 NO_2$  dan nilai  $r^2=0.39$ .

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang berkat rahmat dan KaruniaNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi S2 pada Program Pascasarjana Jurusan Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan di Universitas Sumatera Utara.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan serta ketidaksempurnaan dalam penulisan tesis ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritikan dari semua pihak agar tesis ini dapat disempurnakan.

Medan, Juni 2003

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang berkat rahmat dan KaruniaNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi S2 pada Program Pascasarjana Jurusan Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan di Universitas Sumatera Utara.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak, penulis tidak akan mampu menyelesaikan tesis ini tepat pada waktunya, untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof.Dr.dr. Jazanul Anwar, Sp.FK sebagai ketua program studi PSL USU, Bapak Ir.Zulkifli Nasution,M.Sc sebagai ketua komisi pembimbing, Bapak Drs.Chairuddin,M.Sc dan Ibu.Ir.T.Sabrina,M.Agr.Sc sebagai komisi pembimbing atas segala arahan dan bimbingan yang telah diberikan selama dalam penyusunan tesis ini.
2. Bapak Prof.Dr.Ir. Sumono,MS selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Sumatera Utara
3. Suami tercinta Drs. Ahlif N. Khasim dan anak-anakku tersayang Amalia Nurina dan Shafira Nasya Amani, yang telah banyak membantu dan berkorban serta memberikan dorongan dalam menyelesaikan studi dan penyusunan tesis ini.
4. Ibunda A.Yatimah dan Ayahanda E.Rusgandi tersayang atas dukungan moril dan doa kepada penulis

5. Rekan-rekan penulis Bayu, Vitra, Damos, Bu'Endang, Yaya, Happy, Nancy, Mbak Lies, Andi , juga ketua kelas PSL 2001 Ibu Cut, yang telah banyak memberi dorongan moril , bantuan tenaga dan pikiran selama penelitian.
6. Seluruh rekan-rekan penulis yang telah banyak memberikan bantuan secara moril dan memberikan saran sangat berharga selama penyusunan tesis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu .

Akhirnya penulis selesai menyusun tesis ini dengan segala kekurangannya dan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah S.W.T karena hanya atas kehendak dan ijin-Nya tugas ini dapat diselesaikan. Penulis berharap semoga penelitian ini dapat memberi manfaat. Amin

Medan, Juni 2003

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 21 Mei 1966 di Bandung, anak pertama dari tiga bersaudara keluarga Ayahanda E.Rusgandi dan Ibunda A. Yatimah.

Pendidikan yang ditempuh penulis adalah :

1. Sekolah Dasar Angkasa VI Jakarta Timur, tahun 1979
2. Sekolah Menengah Pertama Negeri 80 Jakarta Timur, tahun 1982
3. Sekolah Menengah Atas Negeri 8 Bandung, tahun 1985
4. IKIP Bandung, Fakultas Pendidikan MIPA jurusan Pendidikan Biologi, tahun 1989

Pengalaman kerja penulis adalah :

1. 1990 : PT. Sandoz Biochemie Farma Indonesia, Jakarta
2. 1991 : Staf pengajar SMU Angkasa Margahayu, Bandung
3. 1991 : PT. Sandoz Biochemie Farma Indonesia, Bandung
4. 1992 : PT. Sandoz Biochemie Farma Indonesia, Palembang
5. 1993 : PT. Sandoz Biochemie Farma Indonesia, Bandung
6. 1995 : PT. Combiphar Indonesia, Palembang

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I - PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Kerangka Pemikiran	6
1.5. Hipotesis	9
1.6. Manfaat Penelitian	9
BAB II - TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pencemaran Udara	10
2.2. Senyawa Sulfur Dioksida	13
2.3. Senyawa Nitrogen Dioksida	14
2.4. Respon Tumbuhan Terhadap Pencemaran Udara	15
2.4.1. Kerusakan Morfologi Daun	16
2.4.2. Kerusakan Anatomi Daun	18
2.4.3. Kerusakan Klorofil Daun	20
2.5. Deskripsi Tanaman	23
2.5.1. Angsana ( <i>Pterocarpus indicus</i> )	23
2.5.2. Mahoni ( <i>Swietenia mahogani</i> )	24
BAB III - METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	25
3.2. Metode Pengumpulan Data	26
3.3. Bahan dan Alat Penelitian	27

3.4. Teknik Pengambilan Sampel	27
3.5. Metode Analisis Data	28
BAB IV - HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. SO <sub>2</sub> Udara	30
4.2. NO <sub>2</sub> Udara	33
4.3. Klorofil Daun Mahoni	37
4.4. Klorofil Daun Angsana	39
4.5. Pengaruh SO <sub>2</sub> dan NO <sub>2</sub> Terhadap Klorofil Mahoni dan Angsana	40
BAB V - KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	56

## DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Persentase Komponen Pencemar dari Sumber Transportasi	11
2.	Komposisi gas buang dari Kendaraan Bermotor	12
3.	Persentase Komponen Pencemar dari Sumber Industri	12
4.	Emisi SO <sub>2</sub> dari Sumber-sumbernya	14
5.	Emisi NO <sub>2</sub> dari Sumber-sumbernya	16
6.	Hasil Pengukuran SO <sub>2</sub> Udara di Lokasi Penelitian	31
7.	Hasil Pengukuran NO <sub>2</sub> Udara di Lokasi Penelitian	34
8.	Hasil Pengukuran Klorofil Daun Mahoni di Lokasi Penelitian	37
9.	Hasil Pengukuran Klorofil Daun Angsana di Lokasi Penelitian	39
10.	Konsentrasi SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , Klorofil Mahoni, dan Klorofil Angsana	40
11.	Hasil regresi linier berganda pengaruh konsentrasi SO <sub>2</sub> dan NO <sub>2</sub> terhadap kadar klorofil Mahoni	45
12.	Hasil Analisis Regresi Pengaruh Konsentrasi SO <sub>2</sub> dan NO <sub>2</sub> Terhadap Kadar Klorofil Daun Angsana	50

## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Kerangka Pemikiran	8
2.	Konsentrasi SO <sub>2</sub> di Lokasi Penelitian	33
3.	Konsentrasi NO <sub>2</sub> di Lokasi Penelitian	37
4.	Kadar Klorofil Mahoni di Lokasi Peneltian	38
5.	Kadar Klorofil Angsana di Lokasi Penelitian	40
6.	Grafik Regresi SO <sub>2</sub> dan NO <sub>2</sub> Dengan Klorofil Mahoni	42
7.	Grafik Regresi SO <sub>2</sub> dan NO <sub>2</sub> Dengan Klorofil Angsana	47

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Intensitas cahaya matahari dan korelasinya dengan klorofil	56
2.	Data temperatur dan kelembaban di masing-masing stasiun pemantau kualitas udara	57
3.	Data kecepatan angin dan arah angin disetiap stasiun pemantau kualitas udara	58
4.	Data hasil analisis tanah di setiap lokasi penelitian	59
5.	Hasil uji stasistik Kruskall Wallis	60
6.	Hasil uji korelasi Pearson terhadap variabel-variabel pengamatan	62
7.	Hasil uji regresi untuk setiap lokasi pengamatan	64
8.	Hasil uji regresi klorofil dengan sifat kimia tanah	81
9.	Contoh data sekunder kualitas udara harian dari satu stasiun pemantau	84
10.	Gambar daun Mahoni dan Angsana	87