

TESIS

**PEMANFAATAN TANAMAN SANSEVIERA  
SEBAGAI PEREDUKSI KARBON DIOKSIDA  
PADA RUANG TERTUTUP**



DISUSUN OLEH:

**GEMA TITAH PANYEGAR**

125401863

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

2015



## PENGESAHAN TESIS

Nama : GEMA TITAH PANYEGAR  
Nomor Mahasiswa : 125401863/PS/MTA  
Konsentrasi : Digital Arsitektur  
Judul Tesis : Pemanfaatan Tanaman Sansevieria Sebagai Pereduksi  
Karbon Dioksida Pada Ruang Tertutup

Nama Penguji	Tanggal	Tanda Tangan
Prof. Ir. Prasasto Satwiko, M.Build.Sc., Ph.D (Ketua)	29/1/16	
Floriberta Binarti, ST., Dipl.NDS.Arch. (Anggota)	29/1/16	
Ir. Ag. Djoko Istiadji, M.Build.Sc. (Anggota)	01/2/16	



Dr. Amos Setiadi, ST., MT.

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya:

Nama : Gema Titah Panyegar

NPM : 125401863

Dengan sesungguhnya dan atas kesadaran sendiri,  
menyatakan bahwa:

Hasil karya Tugas Akhir Tesis yang berjudul:

**PEMANFAATAN TANAMAN SANSEVIERA  
SEBAGAI PEREDUKSI KARBON DIOKSIDA  
PADA RUANG TERTUTUP**

Benar-benar hasil karya saya sendiri.

Pernyataan, gagasan, maupun kutipan—baik langsung maupun tidak langsung—yang bersumber dari tulisan atau gagasan orang lain yang digunakan di dalam Tesis ini telah saya pertanggungjawabkan melalui catatan perut atau pun catatan kaki dan daftar pustaka, sesuai norma dan etika penulisan yang berlaku.

Apabila kelak di kemudian hari terdapat bukti yang memberatkan bahwa saya melakukan plagiasi sebagian atau seluruh hasil karya saya ini maka saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di kalangan Program Studi Magister Teknik Arsitektur – Program Pascasarjana – Universitas Atma Jaya Yogyakarta; gelar dan ijazah yang telah saya peroleh akan dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Demikian, Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya, dan dengan segenap kesadaran maupun kesediaan saya untuk menerima segala konsekuensinya.

Yogyakarta, Desember 2015

Yang Menyatakan,



Gema Titah Panyegar

## INTISARI

Isu pemanasan global saat ini menjadi isu yang ramai dibicarakan, salah satunya tantangan dunia dalam pencarian solusi mengenai permasalahan IAQ (*Indoor Air Quality*). Manusia sebagian besar hidupnya berada didalam bangunan. Penting bagi kita untuk sangat peduli dengan permasalahan ini. Pada ruangan berpenyejuk udara terpisah tidak terdapat mekanisme untuk pergantian udara segar. Hal ini yang merupakan salah satu pemicu SBS ( *Sick Buliding Syndrome*) yang dampaknya akan secara *degenerative* mengganggu kesehatan manusia didalam bangunan. Melihat permasalahan tersebut maka potensi tanaman Sansevieria menarik untuk diangkat. Tanaman ini mampu mereduksi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) maupun polutan-polutan lain. Metode pengumpulan data dilakukan dengan penelitian laboratorium untuk merekam angka reduksi CO<sub>2</sub> yang dilakukan oleh tanaman Sansevieria. Perekaman data (CO<sub>2</sub>) menggunakan alat *combo indoor air quality* meter (AZ 77597). Pengolahan data menggunakan *software data logger*. Penelitian menemukan bahwa semakin banyak helai daun tanaman Sansevieria yang digunakan maka semakin besar angka reduksi CO<sub>2</sub> yang terjadi. Selain itu angka rerata reduksi CO<sub>2</sub> terendah adalah sebesar 31,67ppm dengan menggunakan SANS A (2 helai daun) dan terjadi didalam ruangan. Sementara angka reduksi CO<sub>2</sub> terbesar terjadi ketika tanaman SANS B (3 helai daun) terkena paparan sinar matahari langsung antara pukul 07.00-10.00 WIB. Angka reduksi CO<sub>2</sub>nya adalah sebesar 127.67ppm.

**Kata kunci:** IAQ, Reduksi CO<sub>2</sub>, Tanaman Sansevieria

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Allah Tritunggal Maha Kudus, atas penyertaan dan berkat kasih karunia yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “Pemanfaatan Tanaman Sansevieria Sebagai Pereduksi Karbon Dioksida Pada Ruang Tertutup”

Tesis yang telah dilaksanakan merupakan matakuliah wajib yang harus ditempuh sebagai syarat yudisium dan mencapai derajat Magister Teknik (S-2) Program Pascasarjana Magister Teknik Arsitektur, melalui proses-proses dari pencarian isu, perumusan penekanan penelitian, konsultasi dengan dosen, penelitian, analisis, hingga muncul keluaran acuan dan modul penataan tanaman Sansevieria yang dapat digunakan secara langsung bagi masyarakat dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Dalam Tesis ini mengkaji potensi tanaman Sansevieria dalam mereduksi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) didalam ruang berpenyejuk udara terpisah. Hasil dari penelitian ini adalah acuan maupun kriteria agar penataan tanaman Sansevieria dalam ruangan menjadi efektif dan mampu bekerja secara optimal. Dengan penelitian ini pula diharapkan mampu mengurangi pemicu SBS (*Sick Building Syndrome*) dan mampu meningkatkan IAQ (*Indoor Air Quality*).

Tesis ini tidak semata-mata hasil kerja keras penulis saja, namun ada proses diskusi dalam penyusunannya. Selain diskusi banyak pula bantuan secara moril dan material dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa hormat dan terimakasih kepada:

1. Prof. Ir. Prasasto Satwiko, M.BSc., Ph.D. selaku dosen pembimbing tesis yang telah memberi ide, masukan-masukan serta arahan dalam proses penyusunan Tesis ini. Terimakasih atas kesabaran dan banyak pengetahuan yang diberikan selama ini.
2. Bapak Ir. Ag. Djoko Istiadji, M.Build.Sc. dan Ibu Floriberta Binarti, ST., Dipl.NDS.Arch. selaku penguji Tesis yang telah memberikan

saran, kritik, masukan, dan membantu dalam proses menyelesaikan Tesis ini.

3. Bapak Dr. Amos Setiadi selaku Kepala Program Studi Magister Teknik Arsitektur Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Orang tua dan Mertua yang selalu memberikan dukungan dan doa agar terselesaikannya penulisan ini.
5. Istriku tercinta Valentina Dyah Arum Sari yang senantiasa setiap waktu memberikan dukungan, semangat, dan doa.
6. Teman-teman MDA UAJY angkatan 2012.
7. Bapak/Ibu Dosen, Karyawan, dan Semua Teman Mahasiswa Magister Teknik Arsitektur Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
8. Semua pihak yang sudah membantu penulis dalam menyusun Tesis ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan yang disengaja maupun tidak disengaja dalam proses penyusunan Tesis ini. Disadari bahwa penulisan Tesis ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu perlu adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna menyempurnakan tesis ini. Tentunya, penulis berharap tulisan ini mampu berdampak langsung bagi masyarakat dan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, Desember 2015

Gema Titah Panyegar

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN TESIS .....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
INTISARI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR FOTO .....	x
DAFTAR GRAFIK.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Rumusan Penekanan Penelitian .....	3
I.3. Lingkup Studi.....	3
I.3.1. Lingkup Substansial .....	3
I.3.2. Lingkup Spasial .....	4
I.3.3. Lingkup Temporal .....	4
I.4. Tujuan dan Sasaran .....	5
I.4.1. Tujuan .....	5
I.4.2. Sasaran .....	5
I.5. Manfaat Penelitian .....	5
I.6. Metode Studi .....	6
I.7. Sistematika Penulisan .....	7
I.8. Keaslian Penulisan .....	9
<b>BAB II. TINJAUAN TEORI .....</b>	<b>10</b>
II.1. <i>Indoor Air Quality (IAQ)</i> .....	10
II.2. Gas Karbon Dioksida .....	11
II.3. Fotosintesis.....	13
II.4. <i>Sansevieria Trifasciata</i> .....	14
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
III.1. Alat dan Bahan.....	19
III.2. Ruang Uji .....	22
III.3. Lingkup Penelitian .....	22
III.4. Tata Langkah Penelitian.....	23
<b>BAB IV. ANALISIS .....</b>	<b>26</b>
IV.1. Data .....	26
IV.1.1. Kode A .....	27
IV.1.1.1. Kode A1 .....	27

IV.1.1.2. Kode A2 .....	29
IV.1.1.3. Kode A3 .....	30
IV.1.2. Kode B .....	30
IV.1.2.1. Kode B1 .....	31
IV.1.2.2. Kode B2 .....	31
IV.1.2.3. Kode B3 .....	32
IV.1.3. Kode C .....	33
IV.1.3.1. Kode C1 .....	33
IV.1.3.2. Kode C2 .....	35
IV.1.3.3. Kode C3 .....	36
IV.1.4. Kode D .....	37
IV.1.4.1. Kode D1 .....	37
IV.1.4.2. Kode D2 .....	38
IV.1.4.3. Kode D3 .....	39
IV.1.5. Kode E .....	40
IV.1.5.1. Kode E1 .....	40
IV.1.5.2. Kode E2 .....	41
IV.1.5.3. Kode E3 .....	42
IV.1.6. Kode F .....	43
IV.1.6.1. Kode F1 .....	43
IV.1.6.2. Kode F2 .....	45
IV.1.6.3. Kode F3 .....	45
IV.2. Pembahasan Data .....	47
 <b>BAB V . KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
V.1. Kesimpulan A .....	51
V.2. Kesimpulan B .....	52
V.3. Kesimpulan C .....	54
V.4. Saran .....	59
 DAFTAR PUSTAKA .....	 60
LAMPIRAN .....	62



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sumber-sumber penurunan IAQ di dalam bangunan .....	10
Gambar 2.2 Ikatan Atom CO <sub>2</sub> .....	11
Gambar 2.3 Reaksi Fotosintesis.....	13
Gambar 2.4 Sansevieria Trifasciata.....	14
Gambar 2.5 Bunga <i>Sansevieria Trifasciata</i> .....	16
Gambar 2.6 Aplikasi Bunga <i>Sansevieria Trifasciata</i> di dalam ruangan.....	17
Gambar 3.1 Spesifikasi AZ 77597 .....	20
Gambar 3.2 Alat dan Bahan.....	23
Gambar 3.3 Rerata CO <sub>2</sub> yang dihasilkan oleh sebatang rokok .....	24
Gambar 3.4 Reduksi CO <sub>2</sub> dengan tanaman <i>Sansevieria Trifasciata</i> A.....	24
Gambar 3.5 Reduksi CO <sub>2</sub> dengan tanaman <i>Sansevieria Trifasciata</i> B.....	25
Gambar 5.1 Alternatif penataan pertama .....	53
Gambar 5.2 Detail pemasangan .....	53
Gambar 5.3 Tampak dari dalam alternatif pertama .....	54
Gambar 5.4 Tampak dari luar alternatif pertama .....	54
Gambar 5.5 Tampak dari luar alternatif kedua .....	55
Gambar 5.6 Tampak dari dalam alternatif kedua.....	56
Gambar 5.Perspektif alternatif kedua.....	56

## DAFTAR FOTO

Foto 3.1 LED Luckiness 868 .....	19
Foto 3.2 AZ 77597 dan adaptor Montana .....	20
Foto 3.3 Asbak, korek, dan rokok .....	21
Foto 3.4 Sans A (2 helai daun) dan Sans B (3 helai daun).....	21
Foto 3.5 Ruang uji.....	22
Foto 4.1 Foto penelitian A1 .....	27
Foto 4.2 Foto penelitian B1 .....	31
Foto 4.3 Foto penelitian C1 .....	34
Foto 4.4 Foto penelitian C3.....	37
Foto 4.5 Foto penelitian D1 .....	38
Foto 4.6 Foto penelitian E1 .....	41
Foto 4.7 Foto penelitian F1 .....	44
Foto 4.8 Foto penelitian F3 .....	46

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik penelitian A1 .....	28
Grafik 4.2 Grafik penelitian A2 .....	29
Grafik 4.3 Grafik penelitian A3 .....	30
Grafik 4.4 Grafik penelitian B2 .....	32
Grafik 4.5 Grafik penelitian B3 .....	33
Grafik 4.6 Grafik penelitian C1 .....	34
Grafik 4.7 Grafik penelitian C2 .....	35
Grafik 4.8 Grafik penelitian C3 .....	36
Grafik 4.9 Grafik penelitian D1 .....	38
Grafik 4.10 Grafik penelitian D2 .....	39
Grafik 4.11 Grafik penelitian D3 .....	40
Grafik 4.12 Grafik penelitian E1 .....	41
Grafik 4.13 Grafik penelitian E2 .....	42
Grafik 4.14 Grafik penelitian E3 .....	43
Grafik 4.15 Grafik penelitian F1 .....	44
Grafik 4.16 Grafik penelitian F2 .....	45
Grafik 4.17 Grafik penelitian F3 .....	46
Grafik 4.18 Grafik Nilai Reduksi Rata-Rata .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Waktu Penelitian .....	
Tabel 3.1 Tabel Penelitian.....	25
Tabel 4.1 Tabel Penelitian.....	26
Tabel 4.2 Tabel Penelitian A1 .....	27
Tabel 4.3 Tabel Penelitian A2.....	29
Tabel 4.4 Tabel Penelitian A3.....	30
Tabel 4.5 Tabel Penelitian B1 .....	31
Tabel 4.6 Tabel Penelitian B2.....	32
Tabel 4.7 Tabel Penelitian B3.....	32
Tabel 4.8 Tabel Penelitian C1 .....	34
Tabel 4.9 Tabel Penelitian C2.....	35
Tabel 4.10 Tabel Penelitian C3.....	36
Tabel 4.11 Tabel Penelitian D1.....	37
Tabel 4.12 Tabel Penelitian D2.....	38
Tabel 4.13 Tabel Penelitian D3.....	39
Tabel 4.14 Tabel Penelitian E1 .....	40
Tabel 4.15 Tabel Penelitian E2 .....	42
Tabel 4.16 Tabel Penelitian E3 .....	42
Tabel 4.17 Tabel Penelitian F1 .....	44
Tabel 4.18 Tabel Penelitian F2 .....	45
Tabel 4.19 Tabel Penelitian F3 .....	46
Tabel 4.20 Tabel Rangkuman Hasil Reduksi CO <sub>2</sub> .....	47
Tabel 4.21 Tabel Rerata Hasil Reduksi CO <sub>2</sub> .....	48
Tabel 4.22 Tabel luas permukaan daun.....	49
Tabel 4.23 Tabel Rata-Rata Reduksi Setiap 1 Cm <sup>2</sup> .....	49
Tabel 4.24 Tabel Rata-Rata Reduksi Setiap Jam.....	50
Tabel 5.1 Angka Rata-rata Hasil Reduksi CO <sub>2</sub> .....	51
Tabel 5.2 Pengelompokan Penelitian Berdasarkan Jumlah Helai Daun .....	53