



**PEMANFAATAN KACANG TURIS (*Cajanus cajan* L.) DAN
KELOR (*Moringa oleifera* L.) SEBAGAI INANG PRIMER BIBIT
CENDANA (*Santalum album* L.) PADA BEBERAPA KETERSEDIAAN AIR
TANAH ENTISOL DAN VERTISOL**

**(The Use of Pea (*Cajanus cajan* L.) and Morings (*Moringa oleifera* L.) as the
Primary Hosts of Sandalwood Seedling (*Santalum album* L.) on Several
Water Availability of Entisol and Vertisol)**

**TESIS
MAGISTER PERTANIAN**

Oleh :

**LENNY MARLINA MOOY
NIM: 061520101005**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS JEMBER
2008**



**PEMANFAATAN KACANG TURIS (*Cajanus cajan* L.) DAN
KELOR (*Moringa oleifera* L.) SEBAGAI INANG PRIMER BIBIT
CENDANA (*Santalum album* L.) PADA BEBERAPA KETERSEDIAAN AIR
TANAH ENTISOL DAN VERTISOL**

**(The Use of Pea (*Cajanus cajan* L.) and Morings (*Moringa oleifera* L.) as the
Primary Hosts of Sandalwood Seedling (*Santalum album* L.) on Several
Water Availability of Entisol and Vertisol)**

**TESIS DISERAHKAN KEPADA PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS JEMBER UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR**

MAGISTER PERTANIAN

Oleh :

**LENNY MARLINA MOOY
NIM: 061520101005**

Pembimbing Tesis

**Dr. Sc. agr. Cahyoadi Bowo., Pembimbing Utama
Dr. Ir. Kacung Hariyono, MS., Pembimbing Anggota**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS JEMBER
2008**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lenny Marlina Mooy

NIM : 061520101005

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul **Pemanfaatan Kacang Turis (*Cajanus cajan* L.) dan Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Inang Primer Bibit Cendana (*Santalum album* L.) pada Beberapa Ketersediaan Air Tanah Entisol dan Vertisol** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 26 Juni 2008

Yang menyatakan,

Lenny Marlina Mooy

NIM. 061520101005

**PEMANFAATAN KACANG TURIS (*Cajanus cajan* L.) DAN
KELOR (*Moringa oleifera* L.) SEBAGAI INANG PRIMER BIBIT
CENDANA (*Santalum album* L.) PADA BEBERAPA KETERSEDIAAN AIR
TANAH ENTISOL DAN VERTISOL**

(The Use of Pea (*Cajanus cajan* L.) and Morings (*Moringa oleifera* L.) as the
Primary Hosts of Sandalwood Seedling (*Santalum album* L.) on Several
Water Availability of Entisol and Vertisol)

Kami menyatakan bahwa kami telah membaca tesis yang dipersiapkan oleh
LENNY MARLINA MOOY ini, dan bahwa dalam pendapat kami, cukup memenuhi
syarat dalam cakupan dan kualitas sebagai tesis untuk memperoleh gelar Magister
Pertanian dalam bidang Agronomi.

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal :
26 Juni 2008

Susunan Tim Penguji
Ketua

Dr. Sc. agr. Cahyoadi Bowo
NIP. 131 832 324

Anggota I

Anggota II

Dr. Ir. Kacung Hariyono, MS
NIP. 132 135 201

Dr. Ir. Soetanto Abdoellah, SU
NIK. 111 000 165

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Program Studi Agronomi

Dr. Ir. Ketut Anom Wijaya
NIP. 131 474 910

Direktur Program pascasarjana

Prof. Dr. A. Khusyairi MA
NIP. 130 261 689

KATA PENGANTAR

Sebagai insan kristiani yang beriman selayaknya penulis memanjatkan rasa syukur kepada Yesus Kristus Tuhan yang kusembah sekaligus adalah soko guru dan sahabat sejati dengan senantiasa menyertai dalam menapaki masa-masa studi, terutama ketika Ia mendampingi aku (Kendatipun kadang-kadang aku menjahui-Nya) dalam setiap etape perjalanan penelitian.

Penelitian berjudul “Pemanfaatan Kacang Turis (*Cajanus cajan* L.) dan Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Inang Primer Bibit Cendana (*Santalum album* L.) pada Beberapa Ketersediaan Air Tanah Entisol dan Vertisol” telah dilaksanakan di Green House Politeknik Negeri Jember selama kurang lebih enam bulan, yang didasari pada produktivitas rendah sebagai akibat karena mutu bibit yang kurang baik.

Inti kajian difokuskan pada percobaan faktorial anantara jenis inang primer (3 taraf), tingkat ketersediaan air (3 taraf) dan jenis tanah (2 taraf) yang dikombinasikan dan diulang tiga kali sehingga terdapat 36 pot percobaan.

Keberhasilan pelaksanaan penelitian ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Direktur Program Pascasarjana Universitas Jember yang telah berkenan memberikan ijin kepada penulis guna mengikuti pendidikan Program Pascasarjana dan melaksanakan penelitian.
2. Ketua Program Studi Agronomi Pasca Sarjana Universitas Jember yang telah memberikan ijin kepada penulis guna mengikuti pendidikan Program Pascasarjana dan melaksanakan penelitian.
3. Dr. Sc. agr. Cahyoadi Bowo., Selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan serta memberikan dorongan guna penyelesaian penelitian ini.
4. Dr. Ir. Kacung Hariyono, MS., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam melaksanakan penelitian.
5. Dr. Ir. Soetanto Abdoellah, SU., selaku Sekretaris Penguji yang telah banyak memberikan masukan guna penyempurnaan tesis ini.

6. Rektor Universitas PGRI NTT, atas kesempatan yang diberikan guna mengikuti Pendidikan Program Pascasarjana.
7. Dekan Fakultas Pertanian Universitas PGRI NTT, atas ijin yang diberikan guna mengikuti Pendidikan Program Pascasarjana.
8. Direktur Politeknik Negeri Jember atas ijinnya untuk dapat menggunakan Green House Politeknik Negri Jember.
9. Martinus H. Pandutama, Ph.D., Dr. Ir. Michael Riwu Kaho, MSi, dan Dr. Ir. M. Kasim, MP, atas pengetahuan dan motivasi yang diberikan selama penyelesaian tesis.
10. Bapak Ir. Hamim, Ibu Nurul, SE, Bapak Muklis, SP, Ibu Saiful dan Saudara Yoyo atas bantuannya dalam pelaksanaan penelitian.
11. Semua rumpun keluargaku (Mooy, Benediktus dan Rosnah), terutama papa dan mama, ka Aphe, adik Andy dan Dewi, Bungsu Any dan Kris, serta ponakanku (Yulni, Khet, Opa dan Ger) yang dengan tulus memberikan segala dukungan doa, dana dan kasih sayang bagi penulis selama menjalani perkuliahan dan penyelesaian tesis.
12. Ka' Nikson Selly (Ka' NQ) yang telah memberikan perhatian, semangat dan dana bagi penulis mulai dari awal hingga akhir perkuliahan.
13. Keluarga Noya dan Samsuri yang telah memberikan kesempatan untuk penulis cost selama perkulihan.
14. Teman-teman Agronomi-reguler angkatan 2006 (Pa' Marzuki, Ibu Nanik, Ibu Inok, Ardi, Mba' Nur, Putri, Tesa, Eka, dan Indah), Ma' Foenay yang menjadi ibu selama di Jember, Adik-adik S1-Ilmu Tanah (kelompok satu DPU), rekan-rekan pemuda gereja Eklesia (Jember), Filipi dan Imanuel (Oebelo-NTT), kawan-kawan cost serta bung dan usi GMKI cabang Kupang terima kasih buat dukungan material, moril dan sportnya, penulis hanya bisa berkata "bukan saatnya berkata kamu bisa tetapi tanam dan katakan saya bisa".

Ahkirnya, kritik ilmiah dan saran konstruktif untuk penyempurnaan penelitian ini sangatlah diharapkan melalui kemungkinan pelaksanaan penelitian lanjutan. Diyakini bahwa Tuhan Yang Maha Esa senantiasa menyertai kita sekalian. Syalom.

Jember, Juni 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRACT	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Cendana	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Cendana	5
2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Cendana	7
2.2 Inang Tanaman Cendana	8
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kacang Turis	9
2.2.2 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kelor	10
2.3 Pembibitan Tanaman Cendana	11
2.3.1 Penyediaan Bibit Tanaman Cendana	11
2.3.2 Inang Primer Tanaman Cendana	15
2.3.3 Housorium dan Perakaran Tanaman Cendana	16
2.3.4 Efektivitas Parasitisme Akar	18
2.3.5 Hubungan Antara Inang Primer, Ketersediaan Air dan Jenis Tanah Terhadap Pembibitanan Cendana.....	20

2.4	Air Tanah dan Kebutuhan Air Tanaman	20
2.4.1	Kebutuhan Air Tanaman Cendana	22
2.4.2	Konsep Energi Air Tanah	22
2.4.3	Pengukuran Kebutuhan Air dengan Tensiometer	24
2.4.4	Pengukuran Evapotranspirasi	25
2.4.4.1	Metode Panci Evaporasi	27
2.4.4.2	Metode Hargreaves	28
2.4.5	Faktor Koefisien Tanaman	28
2.4.6	Efisiensi Penggunaan Air	29
2.4.7	Ketersediaan Air Tanah	30
2.5	Karakteristik Tanah	30
2.5.1	Jenis Tanah Tanaman Cendana	31
2.5.2	Karakteristik Tanah Entisol	31
2.5.3	Karakteristik Tanah Vertisol	32
2.6	Hipotesis Penelitian	33
BAB 3. BAHAN DAN METODE		34
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	34
3.2	Bahan dan Alat	34
3.3	Metode Penelitian	34
3.4	Pelaksanaan Penelitian	36
3.4.1	Pengambilan Sampel Tanah	36
3.4.2	Persiapan Media Tanah	36
3.4.3	Penyemaian Benih Cendana	36
3.4.4	Penanaman Cendana	36
3.4.5	Penanaman Inang Primer	37
3.4.6	Penentuan dan Perlakuan Ketersediaan Air Tanah	37
3.4.7	Pemeliharaan Tanaman	37
3.4.8	Penempatan Termometer	37
3.4.9	Penempatan Panci Evaporasi	38

3.4.10 Pengamatan Terhadap Parameter	38
3.4.10.1 Parameter Pertumbuhan bibit Cendana	38
3.4.10.2 Parameter Air	40
3.4.10.3 Parameter Iklim	41
3.5 Analisis Statistik	42
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Kondisi Lokasi dan Biofisik Wilayah Sampel Tanah.....	43
4.1.1 Lokasi Sumberjambe	43
4.1.2 Lokasi Sumber Rejo	44
4.2 Kondisi Lokasi dan Biofisik Ruang Penelitian	44
4.2.1 Lokasi Green House Ruang Penelitian	44
4.2.2 Temperatur Ruang Penelitian	45
4.2.3 Evaporasi	46
4.2.4 Evapotranspirasi Refrens	46
4.3 Pengamatan Umum	48
4.4 Pengaruh Perlakuan Terhadap Parameter Pertumbuhan	49
4.4.1 Tinggi Bibit	49
4.4.2 Diameter Batang	52
4.4.3 Indeks Luas Daun	55
4.4.4 Indeks Luas Akar	57
4.4.5 Nisbah Luas Permukaan akar dan Luas Daun	58
4.4.6 Bobot Kering Bibit	59
4.4.7 Efektifitas Parasitisme Akar	61
4.5 Pengaruh Perlakuan Terhadap Parameter Air	62
4.5.1 Pemakaian Air	62
4.5.2 Efisiensi Pemakaian Air	64
4.5.3 Evapotranspirasi Tanaman	65
4.5.4 Koefisien Tanaman	67
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	69
2.7 Kesimpulan	69
2.8 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN-LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
4.1	Temperatur Ruangan Penelitian	45
4.2	Rataan Tinggi Bibit (cm) Cendana pada Beberapa Tingkat Ketersediaan Air Tanah Entisol dan Vertisol	49
4.3	Rataan Diameter Batang (cm) Bibit Cendana pada Beberapa Ketersediaan Air Tanah Entisol dan Vertisol	52
4.4	Rataan Indeks Luas Daun Bibit Cendana pada Beberapa Ketersediaan Air Tanah Entisol dan Vertisol	55
4.5	Rataan Indeks Luas Akar Bibit Cendana pada Beberapa Ketersediaan Air Tanah Entisol dan Vertisol	57
4.6	Rataan Nisbah Luas Permukaan Akar dan Luas Daun Bibit Cendana pada Beberapa Ketersediaan Air Tanah Entisol dan Vertisol	58
4.7	Rataan Bobot Kering (g) Bibit Cendana pada Beberapa Ketersediaan Air Tanah Entisol dan Vertisol	60
4.8	Rataan Efektifitas Parasitisme Akar (t/cm) Bibit Cendana pada Beberapa Ketersediaan Air Tanah Entisol dan Vertisol	61
4.9	Rataan Pemakaian Air (mm) Bibit Cendana pada Beberapa Ketersediaan Air Tanah Entisol dan Vertisol	62
4.10	Rataan Efisiensi Pemakaian Air (mg/mm) Bibit Cendana pada Beberapa Ketersediaan Air Tanah Entisol dan Vertisol	64
4.11	Rataan Evapotranspirasi Tanaman (mm/dekade) Bibit Cendana pada Beberapa Ketersediaan Air Tanah Entisol dan Vertisol	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Morfologi Tanaman Cendana	6
2.2	Morfologi Tanaman Kacang Turis	9
2.3	Morfologi Tanaman Kelor	10
2.4	Tahapan Housorium pada Akar Cendana	17
2.5	Proses Parasitisme pada Akar Cendana	19
2.6	Panci Evaporasi Tipe Sling	27
3.1	Denah Percobaan di Green House	35
3.2	Termometer Maximum dan Minimum	37
3.3	Panci Evaporasi Class-A	38
4.1	Profil Tanah Entisol Daerah Sumberjambe	43
4.2	Profil Tanah Vertisol Daerah Sumber Rejo	44
4.3	Evaporasi pada Tanah Entisol dan Vertisol	46
4.4	Hubungan ETo dan Epan	47
4.5	Pertumbuhan Tinggi Bibit Cendana Sesuai Umur Tanaman	51
4.6	Pertumbuhan Diameter Batang Bibit Cendana Sesuai Umur Tanaman	54
4.7	Penampilan Bibit Cendana dengan Berbeda Inang	56
4.8	Penampilan Parasitisme Akar Cendana dengan Berbeda Inang	62
4.9	Pemakaian Air pada Setiap Dekade	64
4.10	ETc pada Setiap Dekade	66
4.11	Kc Pembibitan Cendana	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Data Statistik Tinggi Bibit dan Uji BNJ 5%	76
2.	Data Statistik Diameter Batang Bibit dan Uji BNJ 5%	81
3.	Data Statistik Indeks Luas Daun Bibit dan Uji BNJ 5%	86
4.	Data Statistik Indeks Luas Akar Bibit dan Uji BNJ 5%	87
5.	Data Statistik Nisbah Luas Permukaan akar dan Luas Daun dan Uji BNJ 5%	88
6.	Data Statistik Bobot Kering Bibit dan Uji BNJ 5%	89
7.	Data Statistik Efektifitas Parasitisme Akar dan Uji BNJ 5%	90
8.	Data Statistik Pemakaian Air Selama Pembibitan dan Uji BNJ 5%.	91
9.	Data Statistik Efisiensi Pemakaian Air dan Uji BNJ 5%	92
10.	Data Statistik Evapotranspirasi Tanaman dan Uji BNJ 5%	93
11.	Data Pengamatan Cuaca Selama Penelitian	94
12.	Data Pengamatan ETo, ETc dan Kc pada Setiap Dekade	99
13.	Foto-foto Penelitian	100

The Use of Pea (*Cajanus cajan* L.) and Morings (*Moringa oleifera* L.) as the Primary Hosts of Sandalwood Seedling (*Santalum album* L.) on Several Water Availability of Entisol and Vertisol

Lenny M. Mooy, Cahyoadi Bowo, Kacung Hariyono

ABSTRACT

The study has been conducted in Green House from November 2007 to April 2008. The objective was to identify of primary hosts, water availability in entisol and vertisol, as well as suited combination treatment for sandalwood seedling growth. A Completely Randomited Design in factorial treatment of 2x3x2 was applied. Combination of host factors (pea and morings), water availability (pF 1.8-2.0, pF 2.5-2.7, and pF 3.2-3.4), soil (Entisol and Vertisol) has been used as experimental treatment. Evaporation has been determined using sling pan and empirinical method of Hargreaves. Result of the experiment showed the use of morings as sandalwood seedling primary hosts growth seedling better, as well as the water tension of pF 1.8-2.0. The combination of pea hosts in vertisol with water tension of 1.8-2.0 and morings in entisol at pF 3.2-3.4 improved the growth of sandalwood seedling. Crop Coefficient (Kc) of the seedling with pea in vertisol pF 1.8-2.0 varies between 1.95 – 5.42, though with morings in entisol pF 3.2-3.4 was 1.30-3.22. The water consumption lied between 28.47- 211.92 mm depends on the treatment.

Key word: sandalwood, hosts, water availability, parasitism

**Pemanfaatan Kacang Turis (*Cajanus cajan* L.) dan Kelor (*Moringa oleifera* L.)
Sebagai Inang Primer Bibit Cendana (*Santalum album* L.) pada Beberapa
Ketersediaan Air Tanah Entisol dan Vertisol**

Lenny M. Mooy, Cahyoadi Bowo, Kacung Hariyono

ABSTRAK

Penelitian telah dilakukan di Green House dari bulan November 2007 sampai April 2008, dengan tujuan mengetahui pengaruh inang primer, tingkat ketersediaan air tanah entisol dan vertisol serta kombinasi perlakuan yang cocok untuk pertumbuhan bibit cendana. Percobaan faktorial 2x3x2 dengan rancangan dasar adalah rancangan acak lengkap (RAL). Faktor inang terdiri dari kacang turis dan kelor. Faktor tingkat ketersediaan air tanah terdiri dari pF 1.8-2.0, pF 2.5-2.7 dan pF 3.2-3.4, sedangkan faktor tanah adalah entisol dan vertisol. Untuk mendapatkan koefisien bibit cendana maka dilakukan pengamatan terhadap temperatur, evaporasi tanah entisol dan vertisol, evaporasi panci dan evapotranspirasi refrens metode Hargreaves. Hasil penelitian menunjukkan pemanfaatan kelor sebagai inang primer bibit cendana dapat menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik. Tingkat ketersediaan pF 1.8-2.0 lebih mudah menyediakan air bagi pertumbuhan dan hasil bibit cendana. Penggunaan tanah entisol dalam pembibitan cendana dapat menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik. Kombinasi inang kacang turis dengan pF tanah vertisol 1.8-2.0 dan kelor pada pF entisol 3.2-3.4 dapat meningkatkan pertumbuhan bibit cendana, masing-masing saat umur 30-120 serta 150 HST. Kisaran nilai Kc dari awal sampai akhir pembibitan adalah 1.98-5.42 pada inang kacang turis dengan pF tanah vertisol 1.8-2.0 dan 1.30-3.22 untuk kelor pF entisol 3.2-3.4. Kebutuhan air mulai tanam sampai akhir pembibitan cendana berkisar antara 28.47- 211.92 mm.

Kata kunci : Cendana, inang primer, ketersediaan air, parasitisme.