



# **EVALUASI PENERAPAN FERTIGATOR OTOMATIS NIRDAYA (FONI) PADA PEMBIBITAN TANAMAN AKASIA DAN EUKALIPTUS DI DALAM *GREENHOUSE***

**AGHNIYA ILMI RAHMANI**



**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



### *@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.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Evaluasi Penerapan Fertigator Otomatis Nirdaya (FONi) pada Pembibitan Tanaman Akasia dan Eukaliptus di Dalam *Greenhouse*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2024

Aghniya Ilmi Rahmani  
F4401201069

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*

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.

## ABSTRAK

AGHNIYA ILMI RAHMANI. Evaluasi Penerapan Fertigator Otomatis Nirdaya (FONi) pada Pembibitan Tanaman Akasia dan Eukaliptus di Dalam *Greenhouse*. Dibimbing oleh CHUSNUL ARIF dan ANDIK PRIBADI.

Pengembangan Hutan Tanaman Industri (HTI) dengan pembibitan tanaman akasia dan eukaliptus umumnya dilakukan dengan otomatisasi *sprayer* yang cenderung boros air dan energi. Fertigator Otomatis Nirdaya (FONi) dapat menjadi solusi pembibitan yang lebih hemat. Penelitian ini bertujuan menghitung nilai Kc, menentukan pengaruh variasi tinggi air irigasi dengan kualitas bibit, serta mengevaluasi penerapan teknologi FONi. Pembibitan dilakukan di dalam *greenhouse* dengan perlakuan skenario TA1 (7 - 5 cm) dan TA2 (5 - 3 cm) masing-masing 10 pengulangan. Nilai rata-rata Kc diperoleh sebesar 1,31 (TA1) dan 0,94 (TA2). Variasi skenario tinggi air berpengaruh hanya pada kualitas tanaman tinggi akasia karena nilai Sig uji T-test < 0,05 dengan tinggi tanaman rata-rata TA2 lebih besar dari TA1 yaitu 15,10 cm dan 12,70 cm. Total irigasi diperoleh 63,40 mm (TA1) dan 43,09 mm (TA2) sedangkan total evapotranspirasi aktual (ETa) diperoleh 87,40 mm (TA1) dan 56,99 mm (TA2). Nilai ETa lebih besar dari irigasi dengan jumlah air tersimpan 24,89 mm (TA1) dan 14,06 mm (TA2). Efisiensi irigasi diperoleh 77,83% (TA1) dan 80,21% (TA2) dengan kelembapan tanah sebesar 48,89 mm (TA1) dan 27,96 mm (TA2) sehingga hasilnya skenario TA2 lebih optimal. Biaya yang dibutuhkan per bibit sebesar Rp.997,40. sehingga irigasi FONi lebih hemat daripada penyiraman otomatisasi *sprayer*.

**Kata kunci:** akasia, eukaliptus, irigasi FONi, koefisien tanaman, kualitas tanaman

## ABSTRACT

AGHNIYA ILMI RAHMANI. *Evaluation of Non-powered Automatic Fertigation (FONi) Implementation in Acacia and Eucalyptus Seedlings within Greenhouse. Supervised by CHUSNUL ARIF and ANDIK PRIBADI.*

Industrial Plantation Forest (HTI) development with acacia and eucalyptus plant nurseries is generally carried out with *sprayer* automation which tends to be wasteful of water and energy. Non-powered Automatic Fertigation (FONi) can be a more efficient nursery solution. This study aims to calculate the Kc value, determine the effect of variations in irrigation water height on seedling quality, and evaluate the application of FONi technology. Seeding is conducted in a *greenhouse* with TA1 (7 - 5 cm) and TA2 (5 - 3 cm) scenarios, each with 10 repetitions. The average Kc values obtained are 1,31 (TA1) and 0,94 (TA2). The variation of water height scenario affects only the quality of tall acacia plants because the Sig value of T-test < 0,05 with the average plant height of TA2 greater than TA1, namely 15,10 cm and 12,70 cm. Total irrigation is obtained 63,40 mm (TA1) and 43,09 mm (TA2) while total actual evapotranspiration (ETa) is obtained 87,40 mm (TA1) and 56,99 mm (TA2). ETa values are greater than irrigation with total stored water is 24,89 mm (TA1) and 14,06 mm (TA2). Irrigation efficiency is 77,83% (TA1) and 80,21% (TA2) with soil moisture is 48,89 mm (TA1) and 27,96 mm (TA2) so the results are TA2 scenario is more optimal. The cost required per seedling amounts to Rp.997,40. so that FONi irrigation is more efficient than *sprayer* automation watering.

**Keywords:** acacia, eucalyptus, FONi irrigation, crop coefficient, plant quality



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, tahun 2024  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

# **EVALUASI PENERAPAN FERTIGATOR OTOMATIS NIRDAYA (FONI) PADA PEMBIBITAN TANAMAN AKASIA DAN EUKALIPTUS DI DALAM *GREENHOUSE***

**AGHNIYA ILMU RAHMANI**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan

**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- 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**

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.

**Tim Penguji pada Ujian Skripsi:**

- 1 Andik Pribadi, S.TP., M.Sc.**
- 2 Sutoyo, S.TP., M.Si.**



Judul Skripsi : Evaluasi Penerapan Fertigator Otomatis Nirdaya (FONi) pada  
Pembibitan Tanaman Akasia dan Eukaliptus di Dalam  
*Greenhouse*

Nama : Aghniya Ilmi Rahmani  
NIM : F4401201069

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Ir. Chusnul Arif, S.TP., M.Si.  
NIP. 19801206 200501 1 004



Pembimbing 2:  
Andik Pribadi S.TP., M.Sc.  
NIP. 19790504 200501 1 004



Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan:  
Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPM  
NIP. 19650106 199002 1 001



Tanggal Ujian:  
(26 Juni 2024)

Tanggal Lulus: 08 JUL 2024



### *@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.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2024 sampai bulan April 2024 ini ialah irigasi evapotranspiratif, dengan judul “Evaluasi Penerapan Fertigator Otomatis Nirdaya (FONi) pada Pembibitan Tanaman Akasia dan Eukaliptus di Dalam *Greenhouse*”.

Penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pihak yang berperan dalam proses penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Dr. Ir. Chusnul Arif, S.TP., M.Si. IPM. dan Andik Pribadi, S.TP., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Dr. Ir. Erizal, M. Agr., IPM. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan yang telah memberikan arahan dan saran dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Ulul Azmi, Umi Een Qurotul Aeni, dan Rihhadatul Aisy selaku keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungan tiada hentinya.
4. Anisa Romadona selaku rekan satu topik penelitian yang selalu memberikan bantuan dan dukungan selama proses penelitian.
5. Rekan-rekan satu bimbingan (Fina Eprida, Putri Andary, Derys Andra Alfaisy, dan Puspa Maharani) yang telah membantu dan memberikan dukungan selama penelitian hingga penyusunan skripsi.
6. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan angkatan 57 (SIL 57) yang menjadi penyemangat dan telah kebersamai selama perkuliahan.
7. Pak Pandi yang turut serta membantu dalam penyelesaian penelitian di lapangan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2024

*Aghniya Ilmi Rahmani*



### *@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.

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Hutan Tanaman Industri (HTI)	4
2.2 Pembibitan Tanaman Akasia dan Eukaliptus	5
2.3 Irigasi Evapotranspiratif	5
2.4 Koefisien Tanaman (Kc)	6
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Penelitian	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Parameter Data Lingkungan di Dalam <i>Greenhouse</i>	15
4.2 Performansi Teknologi FONi pada Pembibitan Tanaman Akasia dan Eukaliptus dengan Berbagai Skenario Tinggi Air	17
4.3 Irigasi dan Evapotranspirasi Tanaman pada Berbagai Skenario Tinggi Air dengan Teknologi FONi	18
4.4 Nilai Koefisien Tanaman (Kc) Pembibitan Tanaman Akasia dan Eukaliptus dengan Teknologi FONi	20
4.5 Kualitas Bibit Tanaman Akasia dan Eukaliptus pada Berbagai Skenario Tinggi Air	21
4.6 Pengaruh Penerapan Berbagai Skenario Tinggi Air pada Kualitas Bibit Tanaman Akasia dan Eukaliptus	23
4.7 Nilai Ekonomi Bibit Tanaman Akasia dan Eukaliptus dengan Penerapan Teknologi FONi di Dalam <i>Greenhouse</i>	26
V SIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Simpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	56



## DAFTAR TABEL

1	Nilai persentase hidup tanaman di akhir pembibitan	23
2	Hasil uji homogenitas dan uji <i>T-test</i> tinggi akasia	24
3	Hasil uji homogenitas dan uji <i>T-test</i> tinggi eukaliptus	24
4	Hasil uji homogenitas dan uji <i>T-test</i> jumlah daun akasia	25
5	Hasil uji homogenitas dan uji <i>T-test</i> jumlah daun eukaliptus	25
6	Hasil uji homogenitas dan uji <i>T-test</i> persentase hidup akasia	26
7	Hasil uji homogenitas dan uji <i>T-test</i> persentase hidup eukaliptus	26
8	Total biaya 1 set irigasi FONi di dalam <i>greenhouse</i>	27

## DAFTAR GAMBAR

1	a) Tanaman <i>Acacia crassicarpa</i> dan b) <i>Eucalyptus pellita</i>	4
2	Peta lokasi penelitian	7
3	Kondisi <i>greenhouse</i>	7
4	Diagram alir prosedur penelitian	9
5	a) <i>Policubes</i> , b) <i>Tray</i> semai, c) Bak persegi, d) Rangkaian sistem	10
6	Sistem instalasi FONi	10
7	Tampak samping penerapan skenario TA1	11
8	Tampak samping penerapan skenario TA2	11
9	Grafik hubungan suhu dan kelembapan udara	15
10	Grafik hubungan radiasi matahari dan $ETo$	16
11	Grafik nilai kelembapan tanah harian ( $m^3/m^3$ )	16
12	Sistem FONi pada pembibitan tanaman akasia dan eukaliptus	17
13	Grafik perbandingan <i>set point</i> dengan tinggi air kontrol TA1	18
14	Grafik perbandingan <i>set point</i> dengan tinggi air kontrol TA2	18
15	Grafik irigasi harian selama 70 HST	19
16	Grafik nilai akumulasi $ETa$ selama 70 HST	19
17	Nilai koefisien tanaman ( $Kc$ ) di berbagai skenario tinggi air	20
18	Grafik pertumbuhan jumlah daun	22
19	Grafik pertumbuhan tinggi tanaman	22

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi Terkait Penelitian	33
2	Dokumentasi Pertumbuhan Bibit Tanaman Akasia dan Eukaliptus	34
3	Data Iklim dari AWS dan Perhitungan $ETo$	36
4	Data Kelembapan Tanah dari Sensor ZL6 ( $m^3/m^3$ )	38
5	Data Analisis MAE pada Skenario TA1	39
6	Data Analisis MAE pada Skenario TA2	41
7	Data Perhitungan Irigasi	43
8	Data Perhitungan Evapotranspirasi Aktual Tanaman ( $ETa$ )	45
9	Data Perhitungan Koefisien Tanaman ( $Kc$ )	47
10	Data Pengukuran Jumlah Daun	49
11	Data Pengukuran Tinggi Tanaman (cm)	51
12	Hasil Uji Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i> Tinggi Tanaman	53
13	Hasil Uji Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i> Jumlah Daun	54
14	Hasil Uji Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i> Persentase Hidup	55