



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

PENAMBAHAN PUPUK URINE KAMBING DAN DOMBA UNTUK PENINGKATAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI ALFALFA

WINDA DWI AULIA



**PROGRAM STUDI ILMU NUTRISI DAN PAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- 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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Penambahan Pupuk Urine Kambing dan Domba untuk Peningkatan Pertumbuhan dan Produksi Alfalfa” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun 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 tesis ini.

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

Bogor, Desember 2025

Winda Dwi Aulia
D2501231048

- 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.



RINGKASAN

WINDA DWI AULIA. Penambahan Pupuk Urine Kambing dan Domba untuk Peningkatan Pertumbuhan dan Produksi Alfalfa. Dibimbing oleh IWAN PRIHANTORO dan ASEP TATA PERMANA.

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh pemberian urine segar (tanpa fermentasi) kambing dan domba dengan dosis dan teknik pemupukan berbeda, serta efektivitas kombinasinya dengan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman alfalfa. Penelitian didesain dalam dua tahap penelitian yaitu penelitian tahap pembibitan alfalfa dan penelitian tahap produksi alfalfa. Penelitian tahap 1 menggunakan rancangan acak lengkap faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor A adalah jenis urine (kambing dan domba), sedangkan faktor B adalah kadar konsentrasi urine (5, 10, 15, 20, 25, 30, dan 35%) + AB Mix 400 ppm. Kontrol positif terdiri dari pupuk AB Mix 800 ppm, sedangkan kontrol negatif berupa AB Mix 0 ppm. Penelitian tahap 2 menggunakan rancangan acak lengkap faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor A adalah teknik pemupukan urine (tuang dan semprot). Faktor B adalah dosis FMA (0, 10, 20 g).

Parameter yang diamati pada penelitian tahap 1 berupa viabilitas bibit alfalfa, jumlah daun bibit alfalfa, tinggi tanaman bibit alfalfa, biomassa tajuk bibit alfalfa, warna daun bibit alfalfa dan pH media pembibitan alfalfa. Parameter yang diamati pada penelitian tahap 2 berupa karakter agronomi alfalfa (jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah cabang, diameter batang, kandungan klorofil daun, biomassa tajuk, produksi polong, warna daun), tingkat kolonisasi FMA, dan pH media tanam. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan statistik dengan ANOVA dan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian tahap 1 menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p < 0,05$) antara jenis dan kadar urine berbeda terhadap pH media, tinggi tanaman, dan biomassa tajuk. Selanjutnya, faktor tunggal kadar urine menunjukkan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap jumlah daun. Semakin tinggi kadar urine ($\geq 10\%$) akan menurunkan pertumbuhan jaringan vegetatif tanaman dan berpotensi menghasilkan warna daun abnormal (hijau pucat). Hasil penelitian tahap 2 menunjukkan adanya interaksi yang nyata ($p < 0,05$) antara teknik pemupukan urine dan level FMA berbeda terhadap produksi polong tanaman alfalfa. Faktor tunggal level FMA berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap tingkat kolonisasi FMA pada akar alfalfa dan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap jumlah cabang alfalfa di akhir penelitian. Kombinasi UDL5 (urine domba 5% dengan AB Mix 400 ppm) adalah dosis optimal untuk menghasilkan tinggi tanaman dan biomassa terbaik pada periode pembibitan alfalfa. Metode pemupukan urine domba dosis 5% yang dikombinasi FMA berbagai dosis dengan teknik tuang dan semprot menghasilkan efektivitas yang sama baik terhadap pertumbuhan tanaman alfalfa. Teknik tuang + FMA 10 g/polybag dan teknik semprot tanpa FMA menghasilkan produksi polong terbaik.

Kata kunci: alfalfa, fungi mikoriza arbuskula, urine domba, urine kambing, polong



SUMMARY

WINDA DWI AULIA. Addition of Goat and Sheep Urine Fertilizer to Increase Growth and Production of Alfalfa. Supervised by IWAN PRIHANTORO and ASEP TATA PERMANA.

This study aimed to evaluate the effect of adding unfermented goat and sheep urine at different doses and application methods, as well as the effectiveness of combining it with Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) on the growth and productivity of alfalfa plants. The study was conducted in two phases: the alfalfa nursery stage study and the alfalfa production stage study. Study 1 employed a completely randomized factorial design with two factors. Factor A was the type of urine (goat and sheep), while factor B was the urine concentration level (5, 10, 15, 20, 25, 30, and 35%) + AB Mix 400 ppm. The positive control consisted of AB Mix 800 ppm fertilizer, while the negative control was AB Mix 0 ppm. Study 2 employed a completely randomized factorial design with two factors. Factor A was the method of urine fertilizer application (pour and spray). Factor B was the AMF dose (0, 10, 20 g).

The parameters observed in study 1 were the viability of alfalfa seedlings, the number of alfalfa seedling leaves, the height of alfalfa seedling plants, the biomass of alfalfa seedling shoots, the color of alfalfa seedling leaves, and the pH of the alfalfa nursery media. The parameters observed in Study 2 included alfalfa agronomic characters (number of leaves, plant height, number of branches, stem diameter, leaf chlorophyll content, shoot biomass, pod production, and leaf color), the level of AMF colonization, and the pH of the planting media. Data analysis was conducted descriptively and statistically using ANOVA and Duncan's multiple range test. The results of the first phase of the study showed a significant interaction ($p < 0,05$) between different types and levels of urine on media pH, plant height, and canopy biomass. Furthermore, the single factor of urine level showed a significant effect ($p < 0,05$) on the number of leaves. Higher urine levels ($\geq 10\%$) will reduce the growth of plant vegetative tissue and are likely to produce abnormal leaf color (pale green). The results of the second phase of the study showed a significant interaction ($p < 0,05$) between urine fertilization techniques and different levels of AMF on alfalfa pod production. The single factor of AMF level had a very significant effect ($p < 0,01$) on the level of AMF colonization on alfalfa roots and a significant effect ($p < 0,05$) on the number of alfalfa branches at the end of the study. The combination of UDL5 (5% sheep urine with 400 ppm AB Mix) was the optimal dose to produce the best plant height and biomass during the alfalfa nursery period. The 5% sheep urine fertilizer method combined with various doses of AMF, using both pour-on and spray-on techniques, yielded equally good results on alfalfa growth. The pour-on technique with 10 g of AMF per polybag and the spray-on technique without AMF produced the best pod production.

Keywords: alfalfa, arbuscular mycorrhizal fungi, goat urine, pod, sheep urine



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 2025
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.



@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.



PENAMBAHAN PUPUK URINE KAMBING DAN DOMBA UNTUK PENINGKATAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI ALFALFA

WINDA DWI AULIA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu Nutrisi dan Pakan

**PROGRAM STUDI ILMU NUTRISI DAN PAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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 Tesis:

1. Prof. Dr. Ir. Panca Dewi Manu Hara Karti, M.S



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.

Judul Tesis : Penambahan Pupuk Urine Kambing dan Domba untuk Peningkatan Pertumbuhan dan Produksi Alfalfa
Nama : Winda Dwi Aulia
NIM : D2501231048

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Iwan Prihantoro, S.Pt, M.Si

Pembimbing 2:
Dr. Ir Asep Tata Permana, M.Sc

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Dewi Apri Astuti, M.S
NIP. 19611005 198503 2 001

Dekan Fakultas Peternakan:
Prof. Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr
NIP. 19670506 199103 1 001

Tanggal Ujian: 11 Desember 2025

Tanggal Lulus:



@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. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Maret 2024 sampai bulan Februari 2025 dengan judul “Penambahan Pupuk Urine Kambing dan Domba untuk Peningkatan Pertumbuhan dan Produksi Alfalfa”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Dr. Iwan Prihantoro, S.Pt, M.Si selaku pembimbing utama dan Bapak Dr. Ir Asep Tata Permana, M.Sc selaku pembimbing anggota atas ilmu, arahan, kritik dan saran sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan karya tulis dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Prof. Dr. Jakaria, S.Pt., M.Si. selaku moderator seminar, Prof. Dr. Ir. Panca Dewi Manu Hara Karti, M.S selaku dosen penguji luar komisi pembimbing, dan Bapak Arif Darmawan, S.Pt., M.Si., Ph.D selaku pemimpin sidang akhir tesis. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada segenap dosen Fakultas Peternakan IPB beserta seluruh staf terkhusus staf Laboratorium Agrostologi dan Nutrisi Ternak Perah.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ayahanda Dulmanan dan Ibunda Turah atas doa dan dukungan yang tiada henti. Terima kasih kepada saudari Rifa Rahmadhani, yang senantiasa memberikan semangat kepada penulis untuk selalu berupaya mewujudkan mimpi. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada keluarga besar Bapak Wira dan Bapak Kadi atas nasihat dan dorongannya selama ini.

Tidak lupa, penulis berterima kasih kepada kawan-kawan terbaik, yaitu Yunita Prameswari, Ambarsari Azzahra, Siti Nurma Indah, Shinta Rahmawati, Hinca Napitupulu, Risa Hidayati, Mutmainnah, Puput, Intan Aindo, Ibu Idah Saidah S.Pt., Inka Shal Sabilah, Ibu Utu Nopriani M.Si., Rista, Jildawati, Ade Dini Yusfani, Sintia Permata, Tiara, Devita, dan Wa Ode Munzilla atas dukungan dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama melakukan riset. Kehadiran para mentor juga berperan penting bagi penulis selama menjadi mahasiswa pascasarjana di IPB. Oleh karenanya penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada para mentor, yaitu Ibu Pera Mutiara S.Stat., Ibu Herly M.M., Sri Ajrania M.Si, dan Anisah Azizah M.Gz.. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman mentoring, *conversation exchange*, Pondok Widki, SR Kabinet Ardhitaru, INTP 56, serta segenap pihak yang telah berperan. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Desember 2025

Winda Dwi Aulia



@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.



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	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Parameter yang Diamati	7
2.5 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	10
III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Penelitian Tahap 1: Optimasi Pupuk Urine Kambing dan Domba pada Pembibitan Alfalfa	11
3.2 Penelitian Tahap 2: Efektivitas Perbedaan Teknik Pemupukan Urine dengan Kombinasi Pupuk Hayati FMA untuk Mendukung Pertumbuhan dan Produksi Polong Alfalfa	21
IV SIMPULAN DAN SARAN	36
4.1 Simpulan	36
4.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	42
RIWAYAT HIDUP	72



DAFTAR TABEL

1	Kandungan hara makro pada urine domba dan kambing	3
2	Komposisi pupuk cair berbasis urine kambing dan domba	5
3	pH akhir media (4 MSP) berdasarkan jenis dan level urine berbeda	11
4	Viabilitas bibit alfalfa berdasarkan jenis dan level urine berbeda	12
5	Jumlah daun bibit alfalfa berdasarkan jenis dan level urine berbeda	13
6	Tinggi bibit alfalfa berdasarkan jenis dan level urine berbeda	15
7	Biomassa segar dan kering tajuk bibit alfalfa berdasarkan jenis dan level urine berbeda	18
8	Biomassa akar bibit alfalfa berdasarkan jenis dan level urine berbeda	19
9	Warna daun alfalfa berdasarkan jenis dan level urine berbeda	20
10	pH tanah berdasarkan teknik pemupukan urine berbeda dengan kombinasi pupuk hayati FMA	22
11	Kolonisasi FMA berdasarkan dosis mikoriza dan metode pemberian urine berbeda	23
12	Jumlah daun alfalfa berdasarkan dosis mikoriza dan metode pemberian urine berbeda	24
13	Tinggi tanaman alfalfa berdasarkan dosis mikoriza dan metode pemberian urine berbeda	26
14	Jumlah cabang alfalfa berdasarkan dosis mikoriza dan metode pemberian urine berbeda	28
15	Diameter batang alfalfa berdasarkan dosis mikoriza dan metode pemberian urine berbeda	30
16	Kandungan klorofil alfalfa berdasarkan dosis mikoriza dan metode pemberian urine berbeda	31
17	Biomassa tajuk alfalfa berdasarkan dosis mikoriza dan metode pemberian urine berbeda	31
18	Berat segar akar alfalfa berdasarkan dosis mikoriza dan metode pemberian urine berbeda	32
19	Produksi polong alfalfa berdasarkan dosis mikoriza dan metode pemberian urine berbeda	33
20	Respon warna daun tanaman alfalfa berdasarkan dosis mikoriza dan metode pemberian urine berbeda	35

DAFTAR GAMBAR

1	Spesifikasi <i>tray</i> yang digunakan dalam persemaian. (a) kenampakan <i>tray</i> dari atas, (b) kenampakan <i>tray</i> dari samping.	3
2	Desain persemaian	4
3	Kenampakan kolonisasi FMA pada akar alfalfa. (a) spora; (b) vesikula; (c) arbuskula; (d) hifa	23



DAFTAR LAMPIRAN

1	Bibit alfalfa dari penelitian tahap 1	43
2	Dokumentasi tanaman alfalfa fase produksi dari penelitian tahap 2	43
3	Dokumentasi pengamatan kolonisasi FMA dari penelitian tahap 2	44
4	Rekapitulasi analisis ragam pengaruh jenis dan dosis urine terhadap jumlah daun dan tinggi tanaman alfalfa pada berbagai waktu pengukuran	44
5	Rekapitulasi analisis ragam pengaruh jenis dan dosis urine terhadap parameter berat segar tajuk dan akar, berat kering tajuk dan akar, serta panjang akar	45
6	Rekapitulasi analisis ragam pengaruh teknik pemupukan urine berbeda dengan kombinasi pupuk hayati FMA terhadap jumlah daun dan tinggi tanaman alfalfa pada berbagai waktu pengukuran	45
7	Rekapitulasi analisis ragam pengaruh teknik pemupukan urine berbeda dengan kombinasi pupuk hayati FMA terhadap parameter berat segar tajuk dan akar, berat kering tajuk dan akar, serta panjang akar	46
8	Hasil analisis ragam pada parameter daun bibit alfalfa	46
9	Hasil analisis ragam pada parameter tinggi bibit alfalfa	50
10	Hasil analisis ragam pada parameter tajuk segar bibit alfalfa	55
11	Hasil analisis ragam pada parameter tajuk kering bibit alfalfa	55
12	Hasil analisis ragam pada parameter berat segar akar bibit alfalfa	56
13	Hasil analisis ragam pada parameter berat kering akar bibit alfalfa	57
14	Hasil analisis ragam pada parameter pH akhir media	58
15	Hasil analisis ragam pada parameter tinggi tanaman	59
16	Hasil analisis ragam pada parameter jumlah daun	61
17	Hasil analisis ragam pada parameter cabang tanaman	64
18	Hasil analisis ragam pada parameter diameter batang alfalfa	67
19	Hasil analisis ragam pada parameter klorofil daun	67
20	Hasil analisis ragam pada parameter berat segar tajuk	67
21	Hasil analisis ragam pada parameter berat kering oven tajuk alfalfa	68
22	Hasil analisis ragam pada parameter berat segar akar alfalfa	68
23	Hasil analisis ragam pada parameter pH media	68
24	Hasil analisis ragam pada parameter delta pH	69
25	Hasil analisis ragam pada parameter kolonisasi FMA	69
26	Hasil analisis ragam pada parameter jumlah polong	70
27	Hasil analisis ragam pada parameter berat kering polong	71

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.