

**PENGARUH NAUNGAN DAN JENIS PUPUK KANDANG TERHADAP
KADAR AIR, PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR RUMPUT
GAJAH MINI (*Pennisetum purpureum* cv. Mott)
PEMOTONGAN KEDUA**

(Skripsi)

Oleh

DESTA AFNIYANTI



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2019**

**THE EFFECT OF SHADES AND TYPE OF MANURES ON
MOISTURE CONTENT, CRUDE PROTEIN AND CRUDE
FIBER CONTENT OF DWARF ELEPHANT GRASS
(*Pennisetum purpureum cv. mott*) ON
THE SECOND HARVESTING**

Abstract

By

Desta Afniyanti

These research aimed to determine the effect of shades and type of manures on moisture content, crude protein, and crude fiber content dwarf elephant grass on second harvesting. These research on March--May 2019 in integrated field laboratory Faculty of Agriculture, University of Lampung .These research used Completely Randomized Design (CRD) with split plot design method. Treatments implemented in this research were (1) Shade density, consists of two levels, N0 (without shade); and N1 (with 50% paranet shade) and (2) kind of manure consist of three levels, P1 (broiler manure); P2 (manure of cattle); and P3 (manure of goat). Each experiment unit was plot of land consist on 1.2 x 1.5 m². The obtained data was analyzed by analysis of variance on 5% and or 1%. The results showed that there was no interaction between shade and manure type ($P > 0.05$) on moisture content, crude protein, and crude fiber dwarf elephant grass on second cut. The result showed that 50% paranet shade was not significant effected ($P > 0.05$) on moisture content, crude fiber, and crude protein of dwarf elephant grass on the second harvesting. The different types of manures was not significant effected ($P > 0.05$) on moisture content, crude fiber, and crude protein of dwarf elephant grass on the second harvesting.

Key word : Dwarf elephant grass, Shades, Type of manures

**PENGARUH NAUNGAN DAN JENIS PUPUK KANDANG TERHADAP
KADAR AIR, PROTEIN KASAR, DAN SERAT KASAR RUMPUT
GAJAH MINI (*Pennisetum purpureum cv. mott*)
PEMOTONGAN KEDUA**

Abstrak

Oleh

Destia Afniyanti

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh naungan dan jenis pupuk kandang terhadap kadar air, protein kasar, dan serat kasar rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum cv. mott*) pada pemotongan kedua. Penelitian ini dilaksanakan pada Maret—Mei 2019 di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) metode *split plot design*. Faktor yang diteliti adalah (1) Kerapatan naungan, yang terdiri dari dua taraf yaitu N0 (tanpa naungan); dan N1 (naungan 50%); dan (2) jenis pupuk kandang yang terdiri dari tiga taraf yaitu P1 (pupuk kandang kotoran ayam); P2 (pupuk kandang kotoran sapi); dan P3 (Pupuk kandang kotoran kambing). Setiap unit perlakuan percobaan berupa petak lahan berukuran 1,2 x 2,5 m². Data yang diperoleh dianalisis ragam pada taraf nyata 5% dan atau 1%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara naungan dan jenis pupuk kandang ($P > 0,05$) terhadap kadar air, protein kasar, dan serat kasar rumput gajah mini pemotongan kedua. Penggunaan naungan paranet 50% tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air, protein kasar, dan serat kasar rumput gajah mini pemotongan kedua. Penggunaan jenis pupuk kandang yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air, protein kasar, dan serat kasar rumput gajah mini pemotongan kedua.

Kata kunci :Rumput gajah mini, Naungan, Jenis pupuk kandang

**PENGARUH NAUNGAN DAN JENIS PUPUK KANDANG TERHADAP
KADAR AIR, PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR RUMPUT
GAJAH MINI(*Pennisetum purpureum cv. Mott*)
PEMOTONGAN KEDUA**

Oleh

DESTA AFNIYANTI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
Sarjana Peternakan

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH NAUNGAN DAN JENIS PUPUK KANDANG TERHADAP KADAR AIR, PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR RUMPUT GAJAH MINI (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) PEMOTONGAN KEDUA**

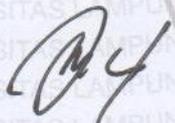
Nama Mahasiswa : **Desta Afniyanti**

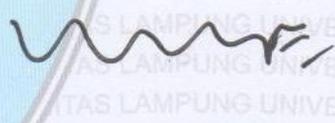
Nomor Pokok Mahasiswa : 1514141034

Jurusan : **Peternakan**

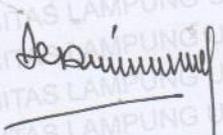
Fakultas : **Pertanian**




Prof. Dr. Ir. Mutharudin, M.S.
NIP 19610307 198503 1 006


Dr. Ir. Erwanto, M.S.
NIP 19610225 198603 1 004

2. Ketua Jurusan Peternakan

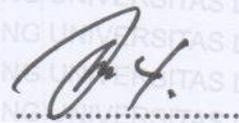

Sri Suharyati, S.Pt., M.P.
NIP 19680728 199402 2 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

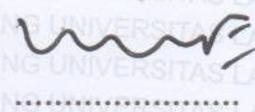
Ketua

: Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.



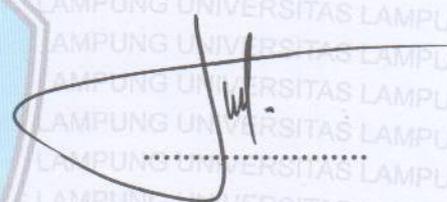
Sekretaris

: Dr. Ir. Erwanto, M.S.

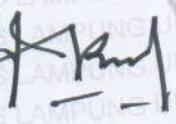


Penguji

Bukan pembimbing : Liman, S.Pt, M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 02 Agustus 2019

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kalirejo pada 14 Desember 1997. Penulis merupakan anak keempat dari lima bersaudara, anak dari pasangan Bapak Jupran dan Ibu Asmawati. Penulis menyelesaikan sekolah dasar di SD Negeri 1 Kalirejo pada tahun 2009; sekolah menengah pertama di SMP Negeri 2 Negeri Katon pada 2012; dan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Gadingrejo pada 2015. Pada tahun 2015, penulis terdaftar sebagai Mahasiswi Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Selama masa studi penulis pernah menjadi Pengurus Anggota Bidang Informasi dan Komunikasi Himpunan Mahasiswa Peternakan 2016/2017. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kerang, Kecamatan Batu Brak, Kabupaten Lampung Barat pada Januari-Februari 2019 dan melaksanakan Praktik Umum di PT.Juang Jaya Abdi Alam pada Juli-Agustus 2018.

“Kemarin adalah Sejarah, Hari Ini adalah Anugerah, Esok adalah Misteri”

“Berangkat dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan. Istiqomah dalam menghadapi cobaan. YAKIN, IKHLAS, ISTIQOMAH”

“Jangan lihat masa lampau dengan penyesalan; Jangan pula lihat masa depan dengan ketakutan; Tapi lihatlah sekitar anda dengan penuh kesadaran”

“ Musuh yang paling berbahaya diatas dunia ini adalah penakut dan bimbang. Teman yang paling setia, hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh.”

(Andrew Jackson)

Bismillaahirrahmaanirrahim...

Alhamdulillahirabbil aalamiin.....

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, kesabaran, dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini. Tidak lupa juga penulis sampaikan sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan hidup dan pemberi syafa'at di hari akhir.

Kuucapkan terima kasih kepada Ayahanda Jupran dan Ibunda Asmawati yang tercinta atas segala doa dan perjuangan yang telah membawaku menuju kesuksesan. Skripsi ini akan menjadi salah satu karya sederhana yang mampu menjadi bukti kepada Ayah dan Ibu bahwa aku tak pernah lupa akan setiap tetes air mata dan keringat yang jatuh dalam memperjuangkanku. Terima kasih juga untuk kakakku Aswan Irawan, Ahmad Antoni, Liana Hasanah, Citra Puspita Sari, serta adikku Muhammad Hafis Fanani yang selama ini banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Terima kasih banyak kepada seluruh Dosen, teman seperjuangan serta almamater tercinta atas waktu, motivasi, dan pengorbanan kalian yang telah membantuku dalam menyelesaikan skripsi ini.

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul **Pengaruh Naungan Dan Jenis Pupuk Kandang terhadap Kadar Air, Protein Kasar dan Serat Kasar Rumput Gajah Mini (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) Pemotongan Kedua.**

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si. --selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung—atas izin yang telah berikan;
2. Ibu Sri Suharyati S. Pt., M. P. --selaku Ketua Jurusan Peternakan--atas persetujuan, saran, arahan, dan bimbingan yang diberikan kepada Penulis selama masa studi;
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Mutharudin, M.S. --selaku Pembimbing Utama—atas ketulusan hati, kesabarannya, saran dan motivasi yang telah diberikan sehingga Penulis dapat memperbaiki kesalahan dan kekurangan dalam skripsi ini;
4. Bapak Dr. Ir. Erwanto, M.S.--selaku Pembimbing Anggota--atas kebaikan, saran, dan motivasinya dalam penyusunan skripsi ini;
5. Bapak Liman, S.Pt, M.Si. --selaku Pembahas--atas kritikan, saran, dan bimbingannya dalam perbaikan skripsi ini;

6. Bapak Ir. Syahrrio Tantalo, M.P. --selaku Pembimbing Akademik--atas bimbingan, motivasi, dan dukungan yang diberikan kepada Penulis selama masa studi;
7. Bapak dan ibu Dosen Jurusan Peternakan yang dengan ikhlas memberikan ilmu pengetahuannya kepada Penulis selama menjadi mahasiswa;
8. Bapak, Ibu, Kak Iwan, Kak Anton, Mba Nana, Mba Citra dan Adik Hafis — atas semua kasih sayang, nasehat, dukungan, do'a yang tulus serta semangat yang sangat membantu selama penyusunan skripsi.
9. Teman-teman 1 tim penelitian Erry Novita Sari, Eni Kurniawati dan Dianty Maya Sari—atas kerjasama, dukungan, perhatian, dan kasih sayangnya;
10. Teman-teman Peternakan seperjuangan angkatan 2015 terkhusus untuk Dahlia, Reni Rahayu Mukti, Tia Septiana, Deviana Putri, Delsi Rusitaimi Putri, Fitri Wahyuni dan Ardianti Regita Sari yang sangat kucintai dan kusayangi, serta kakak-kakak dan adik-adik di Jurusan Peternakan.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan kepada Penulis menjadi amal baik dan mendapat balasan yang berlipat dari ALLAH SWT. Akhir kata, penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari sempurna. Akan tetapi, penulis berharap skripsi ini dapat dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya.

Bandar Lampung, 2019

Desta Afniyanti

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian	3
D. Kerangka Pemikiran.....	4
E. Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Rumput Gajah Mini (<i>Pennisetum purpureum cv. mott</i>).....	7
B. Kandungan Nutrisi Rumput Gajah Mini.....	9
C. Pemotongan Tanaman.....	10
D. Pupuk Kandang	12
2.4.1. Pupuk kandang kotoran sapi	13
2.4.2. Pupuk kandang kotoran ayam.....	14
2.4.3. Pupuk kandang kotoran kambing	15
E. Naungan Tanaman	15
F. Pengaruh Naungan Terhadap Kadar Air.....	16

G. Pengaruh Naungan Terhadap Protein Kasar Dan Serat Kasar	17
H. Pengaruh Naungan Terhadap Proporsi Batang Dan Proporsi Daun.....	18
III. METODE PENELITIAN	20
A. Waktu dan Tempat	20
B. Bahan dan Alat Penelitian.....	20
3.2.1. Bahan penelitian.....	20
3.2.2. Alat penelitian	20
C. Metode Penelitian	21
3.3.1. Rancangan perlakuan	21
3.3.2. Rancangan percobaan	21
3.3.3. Pelaksanaan penelitian	22
3.3.3.1. Pembuatan pupuk kompos	22
3.3.4. Penanaman rumput gajah mini	23
3.3.4.1. Persiapan dan pengolahan lahan	23
3.3.4.2. Pembuatan petak-petak perlakuan.....	23
3.3.4.3. Pemupukan	24
3.3.4.4. Prosedur penanaman	24
3.3.4.5. Pemeliharaan	24
3.3.4.6. Pemanenan	24
3.3.5. Analisis proksimat	25
3.3.5.1. Analisis kadar air.....	25
3.3.5.2. Analisis protein kasar	26
3.3.5.3. Analisis serat kasar.....	29

D. Peubah yang diukur.....	31
E. Analisis data.....	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
A. Pengaruh Perlakuan Perbedaan Naungan dan Jenis Pupuk Kandang terhadap Kadar Kadar Air Rumput Gajah Mini (<i>P. purpureum cv. Mott</i>) pemotongan kedua	32
B. Pengaruh Perlakuan Perbedaan Naungan dan Jenis Pupuk Kandang terhadap Kadar Kadar Protein Kasar Rumput Gajah Mini (<i>P. purpureum cv. mott</i>) pemotongan kedua.....	35
C. Pengaruh Perlakuan Perbedaan Naungan dan Jenis Pupuk Kandang terhadap Kadar Kadar Serat Kasar Rumput Gajah Mini (<i>P. purpureum cv. Mott</i>) pemotongan kedua.....	38
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	42
A. Simpulan	42
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan protein kasar rumput gajah	9
2. Komposisi nutrien rumput gajah mini	10
3. Pengaruh perlakuan terhadap kadar air rumput gajah mini	32
4. Pengaruh perlakuan terhadap kadar protein kasar rumput gajah mini.	35
5. Pengaruh perlakuan terhadap kadar serat kasar rumput gajah mini	39
6. Kadar air rumput gajah mini	49
7. Perhitungan faktor koreksi kadar air	49
8. Analisis sidik ragam kadar air rumput gajah mini	50
9. Protein kasar rumput gajah mini	50
10. Perhitungan faktor koreksi protein kasar	51
11. Analisis sidik ragam kadar protein kasar rumput gajah mini	51
12. Kadar serat kasar rumput odot	52
13. Perhitungan faktor koreksi kadar serat kasar	52
14. Analisis sidik ragam kadar serat kasar	53
15. Data Lux Meter	54
16. Proporsi batang dan proporsi daun.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak percobaan.....	22
2. Hasil analisis sampel tanah penelitian.....	55
3. Hasil analisis C/N ratio pupuk penelitian.....	55
4. Bibit rumput gajah mini.....	56
5. Proses pengomposan kotoran sapi dan kambing.....	56
6. Pemasangan paranet.....	56
7. Rumput gajah mini umur 60 hari.....	57
8. <i>Lux meter</i>	57
9. Pemanenan.....	58
10. Proses penjemuran.....	58
11. Proses penggilingan sampel.....	59
12. Sampel setelah digiling.....	59
13. Analisis serat kasar.....	60
14. Analisis protein kasar.....	60
15. Analisis kadar air.....	60

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu upaya dalam meningkatkan produktivitas ternak ruminansia adalah dengan menyediakan hijauan pakan dalam kuantitas dan kualitas yang cukup sepanjang tahun. Penyediaan hijauan pakan umumnya mengalami kendala pada saat musim kemarau karena jumlah yang sangat terbatas dengan kualitas yang rendah. Pengembangan rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) merupakan salah satu alternatif dalam penyediaan hijauan pakan. Rumput gajah mini merupakan jenis rumput unggul karena produktivitas dan kandungan zat gizi cukup tinggi serta memiliki palatabilitas yang tinggi bagi ternak ruminansia. Rumput ini dapat hidup di berbagai tempat, toleran naungan, respon terhadap pemupukan dan menghendaki tingkat kesuburan tanah yang tinggi. Rumput gajah mini memiliki kandungan protein kasar dan serat kasar masing-masing sebesar 13,22% dan 31,12% (Hasil Uji BPMPT, 2011--2012). Berdasarkan pendapat Mwangi *et al.* (2004), rumput gajah yang dipanen umur 2—8 minggu memiliki protein kasar sebesar 9,20—20,4%.

Selain unggul dalam produktifitas dan kandungan gizi rumput gajah mini memiliki beberapa keunggulan lain yaitu pertumbuhan cepat, berbulu halus, daun lembut, batang lunak, disukai ternak dan *regrowth* (pertumbuhan kembali) yang

cepat setelah dipotong atau dipanen. Setelah panen akan tumbuh tunas-tunas baru yang tumbuh dari bagian batang didalam tanah, oleh karena itu pangkasannya harus tepat di atas permukaan tanah.

Salah satu faktor penting penunjang peningkatan kualitas dan kuantitas rumput gajah mini ialah pemupukan. Pemupukan bertujuan mengganti unsur hara yang hilang dan menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu tanaman. Ketersediaan unsur hara yang lengkap dan berimbang yang dapat diserap oleh tanaman merupakan faktor yang menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Pemenuhan kebutuhan tanaman terhadap unsur tersebut, biasanya dilakukan dengan pemberian jenis pupuk anorganik seperti pupuk urea, TSP dan KCl. Namun, pemberian pupuk jenis ini memerlukan biaya yang cukup mahal. Hal tersebut menyebabkan perlunya alternatif pupuk yang dapat mengurangi biaya produksi, seperti penggunaan pupuk organik salah satunya pupuk kandang. Penggunaan pupuk organik (pupuk kandang) dinilai lebih ramah lingkungan, karena selain menambah unsur hara tanah juga memperbaiki struktur tanah. Pupuk kandang yang biasa digunakan adalah pupuk kotoran sapi, kambing dan unggas.

Salah satu faktor luar penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi suatu tanaman adalah intensitas cahaya. Sinar matahari memberikan berbagai pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, selain menyediakan sumber energi untuk fotosintesis. Ketiadaan sinar akan mempengaruhi status fisiologi jaringan tanaman. Penggunaan paranet dalam proses penanaman tanaman, dapat dijadikan manipulasi iklim untuk mengatur intensitas cahaya yang diterima

tanaman sehingga perlu diteliti perlakuan yang tepat. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Naungan dan Jenis Penggunaan Pupuk Kandang Terhadap Protein Kasar dan Serat Kasar pada Rumput Gajah Mini (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) Pemotongan Kedua”.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. untuk mengetahui penggunaan naungan dan jenis penggunaan pupuk kandang yang tepat untuk mendapatkan kadar air, protein kasar, dan serat kasar rumput gajah mini yang terbaik pada pemotongan kedua.
2. untuk mengetahui pengaruh naungan terhadap kadar air, protein kasar dan serat kasar rumput gajah mini pemotongan kedua;
3. untuk mengetahui pengaruh penggunaan jenis pupuk kandang terhadap kadar air, protein kasar dan serat kasar rumput gajah mini pemotongan kedua;

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut :

1. penelitian ini berguna sebagai bahan informasi bagi peternak terhadap penggunaan naungan dan jenis pupuk kandang terbaik bagi rumput gajah mini pemotongan kedua;
2. penelitian ini berguna sebagai informasi bagi para peneliti dan kalangan akademis atau instansi terkait dengan penggunaan naungan dan pupuk

kandang sebagai perlakuan alternatif bagi rumput gajah mini pemotongan kedua.

D. Kerangka Pemikiran

Rumput gajah mini memiliki beberapa keunggulan yaitu pertumbuhan cepat, berbulu halus, daun lembut, batang lunak, disukai ternak dan *regrowth* (pertumbuhan kembali) yang cepat setelah dipotong atau dipanen. Setelah panen akan tumbuh tunas-tunas baru yang tumbuh dari bagian batang didalam tanah, oleh karena itu pangkasannya harus tepat di atas permukaan tanah. Pertumbuhan kembali "*regrowth*" pada rumput merupakan hasil dari kegiatan metabolisme tanaman (fotosintesis dan respirasi) setelah mengalami defoliasi dan akan mempengaruhi produktifitas tanaman. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kembali adalah adanya persediaan makanan berupa karbohidrat dalam akar yang ditinggalkan setelah pemotongan (Sutrisno, 1983).

Kualitas dan kuantitas setiap tanaman pakan dipengaruhi oleh unsur hara terutama nitrogen. Pemenuhan kebutuhan tanaman terhadap unsur N, biasanya dilakukan dengan pemberian pupuk kimia. Namun penggunaan pupuk kimia dianggap berbahaya bagi tanah. Oleh karena itu digunakan pupuk kandang untuk menggantikan pupuk kimia tersebut. Dimana pupuk kandang dinilai lebih ramah lingkungan, karena selain menambah unsur hara tanah juga dapat memperbaiki struktur tanah serta biaya yang dikeluarkan tidak terlalu mahal. Pupuk kandang yang biasa digunakan adalah pupuk kotoran sapi, kambing, dan ayam.

Penanaman rumput di bawah naungan akan mempengaruhi kualitas nutrisi rumput itu sendiri, diantaranya mempengaruhi kandungan protein kasar dan serat kasar. Kandungan protein kasar rumput dapat bertambah akibat adanya naungan. Hal ini bisa terjadi karena tanah yang ternaungi memiliki temperatur sedang, sehingga beberapa jumlah besar fauna tanah seperti cacing tanah dapat berperan dalam perombakan daun yang gugur sehingga mampu meningkatkan nitrogen tanah (Wilson *et al.* 1990). Rumput yang ditanam di bawah naungan memiliki kadar serat kasar yang lebih rendah yang diakibatkan oleh adanya peningkatan unsur N. Menurut Keraf *et al.*(2015) unsur N dapat mempermudah akar untuk mengabsorpsi air dalam tanah sehingga menyebabkan tanaman lebih banyak mengandung air dan dapat menghambat terjadinya lignifikasi pada bagian tanaman.

Berdasarkan penelitian Mangiring *et al* (2017), kandungan protein kasar dan serat kasar hijauan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) pada kondisi naungan paranet 50% masing-masing sebesar 7,8%--10,8% dan 29,13%--30,00%. Pemberian naungan yang terlalu berat (>50%) memberikan pengaruh jelek terhadap pertumbuhan. Pemberian naungan yang terlalu berat yaitu 75% memberikan pengaruh jelek terhadap pertumbuhan semai *Shorea selanica* (Panjaitan *et al*, 2011). Informasi mengenai kandungan nutrisi rumput gajah mini pada naungan paranet dengan jenis pupuk kandang terbaik belum ditemukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian pengaruh naungan dan jenis penggunaan pupuk kandang terhadap protein kasar dan serat kasar pada rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) pematangan kedua.

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini, adalah

1. terdapat interaksi naungan dan penggunaan jenis pupuk kandang terhadap kadar air, protein kasar dan serat kasar rumput gajah mini pemotongan kedua;
2. terdapat pengaruh naungan terhadap kadar air, protein kasar dan serat kasar rumput gajah mini pemotongan kedua;
3. terdapat pengaruh penggunaan jenis pupuk kandang terhadap kadar air, protein kasar dan serat kasar rumput gajah mini pemotongan kedua.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Rumput Gajah Mini (*Pennisetum purpureum cv. Mott*)

Rumput odot atau biasa juga disebut rumput gajah mini, jenis rumput yang tergolong baru di Indonesia. Berdasarkan beberapa sumber rumput odot berasal dari Amerika dengan nama latin *Pennisetum purpureum cv Mott* yang masih satu jenis dengan rumput gajah namun tumbuh pendek dengan batang yang lunak dan tidak berbulu. Rumput odot berbeda dengan varietas rumput gajah yang lain. Tinggi maksimal hanya 1 meter saja dan batangnya tetap pendek meskipun sampai waktunya berbunga. Jarak antar ruas hanya 2--4 cm oleh karena itu, ruas batangnya sangat pendek, daunnya lebih banyak di banding rumput gajah (Conan, 2016).

Rumput gajah mini memiliki beberapa keunggulan yaitu pertumbuhan cepat, berbulu halus, daun lembut, batang lunak, disukai ternak dan *regrowth* (pertumbuhan kembali) yang cepat. Dengan defoliasi yang teratur pertumbuhan anakan lebih banyak. Keunggulan lain adalah produksi hijauan tinggi, kandungan protein 10-15% dan kandungan serat kasar yang rendah (Urribarrí *et al.* 2005).

Menurut USDA (2012), klasifikasi rumput gajah mini adalah sebagai berikut

Kingdom : *Plantae*
Sub-kingdom : *Tracheobionta*
Super-divisi : *Spermatophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Liliopsida* (monokotil)
Sub-kelas : *Commolinidae*
Ordo : *Poales*
Famili : *Poaceae*
Bangsa : *Paniceae* (suku rumput-rumputan)
Genus : *Pennisetum*
Spesies : *P. purpureum cv. Mott*

Pertama kali penanaman rumput odot bisa dipanen pada umur 70--80 hari. Ciri rumput yang sudah dapat dipanen adalah adanya ruas batang yang sudah berukuran 15 cm. Umur panen pada musim penghujan 35--45 hari, pada musim kemarau 40--50 hari. Potong pendek sejajar dengan tanah. Pemanenan pertama kali sebaiknya dipanen lebih dari 60 hari atau ditunggu batangnya sampai dengan 30-- 40 cm. Jarak tanaman dalam barisan 50--75 cm, jarak tanam antar barisan 75--150 cm (Susetyo, 1994).

B. Kandungan Nutrisi Rumput Gajah Mini

Rumput gajah mini memiliki kemampuan menghasilkan biomasa yang tinggi dan kualitas nutrisi yang tinggi. Beberapa keunggulan rumput gajah mini sebagaimana dilaporkan Urribarri *et al.* (2005), antara lain kandungan protein 10-15% tergantung umur panen, tanaman tahunan yang tinggi produksi, dan tanaman rumput tropis yang tinggi nilai nutrisinya karena kandungan serat kasar yang rendah. Rumput gajah mini memiliki keunggulan yang dapat menjadi harapan baru bagi pengembangan peternakan sapi. Kisaran kandungan protein rumput gajah bervariasi dari 4,4% hingga 20,4% dengan rata-rata sekitar 12% seperti disajikan di Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan protein kasar Rumput Gajah

Protein kasar (%)	Waktu panen	Negara	Referensi
12,0	6-8 minggu	Indonesia	Van eys <i>et al.</i> (1986)
9,20—20,4	2-8 minggu	Kenya	Mwangi <i>et al.</i> (2004)
7,80—14,1	Interval 8 minggu	Ethiopia	Babyble <i>et al.</i> (2007)
8,00—11,0	60-120 hari	Ghana	Ansah <i>et al.</i> (2010)
9,20—12,1	Interval 7-8 minggu	Malaysia	Halim <i>et al.</i> (2013)

Rumput gajah mini dapat diandalkan sebagai sumber protein dan energi untuk mendukung pertumbuhan ternak ruminansia dengan kandungan nutrisi pada rumput gajah mini seperti disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi nutrien rumput gajah mini

No.	Keterangan	Kadar (%)
1.	Air	46,94
2.	Abu	10,70
3.	Lemak kasar	2,77
4.	Protein kasar	13,22
5.	Serat kasar	31,12
6.	Ca	0,80
7.	P	0,36

Sumber : Hasil uji BPMPT, 2011—2012

Reksohadiprodjo (1994) mengatakan bahwa hasil analisis nilai gizi tanaman rumput pada gajah bahwa perlakuan interval pemotongan 4 minggu dianggap lebih baik, dengan menghasilkan komposisi kadar air dan kadar protein kasar yang lebih tinggi sebesar 82,79% dan 8,86% serta lemak kasar dan serat kasar yang lebih rendah sebesar 4,46% dan 33,20%. Sedangkan interval pemotongan 8 minggu dan 10 minggu dianggap tanaman tersebut agak terlalu tua dalam hubungannya dengan analisis nilai gizi. Lubis (1992), menambahkan bahwa tanaman rumput gajah mini yang dipotong setiap 2 sampai 4 minggu menghasilkan komposisi kadar air dan protein kasar sebesar 85,50% dan 11,50% serta lemak kasar dan serat kasar sebesar 3,20% dan 29,3%.

C. Pemotongan tanaman

Pemotongan tanaman pakan yang tepat merupakan faktor penting, terutama pada faktor umur pemotongan karena umur pemotongan akan menentukan produksi sekaligus juga kandungan nutriennya. Menurut Aminudin (1990), pemotongan tanaman pakan umumnya dilakukan pada akhir masa vegetatif atau menjelang berbunga untuk menjamin pertumbuhan kembali (*regrowth*) yang optimal, sehat,

dan kandungan gizinya tinggi. Semakin lama umur pemotongan pada tanaman memiliki kesempatan yang lebih lama untuk tumbuh dan berkembang sehingga produksinya maksimal. Reksodiprojo (1985) menyatakan bahwa umur pemotongan yang lebih panjang akan menghasilkan produksi hijauan yang lebih tinggi.

Pemotongan sangat mempengaruhi pertumbuhan berikutnya, semakin sering dilakukan pemotongan dalam interval yang pendek maka pertumbuhan kembali akan semakin lambat, disebabkan karena tanaman tidak ada kesempatan yang cukup untuk berasimilasi (Rahman, 2002). Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam defoliasi adalah saat atau waktu untuk defoliasi dan tinggi rendahnya pemotongan pada tanaman (Reksohadiprojo, 1985).

Kualitas hijauan ditentukan oleh jenis tanaman, kesuburan tanah, iklim mikro (cahaya, curah hujan, suhu, dan kelembaban), umur pemotongan, pemupukan, dan pengolahan tanah. Faktor-faktor tersebut dapat menentukan produksi dan juga kandungan zat makanan dari hijauan. Pemanenan tanaman pakan yang tepat pada interval waktu tertentu merupakan faktor yang penting. Semakin tua umur pemotongan maka semakin tinggi produksi namun berbanding terbalik dengan kualitas nutrisinya (kandungan serat kasar meningkat, protein kasar menurun). Kualitas nutrisi hijauan dapat memengaruhi tingkat pencernaan pada ternak.

Djajanegara *et al.* (1998) menyatakan bahwa umur tanaman pada saat pemotongan sangat berpengaruh terhadap kandungan nutrisinya. Umumnya, makin tua umur tanaman pada saat pemotongan, makin berkurang kadar proteinnya dan serat kasarnya makin tinggi. Demikian pula pendapat Susetyo *et al.* (1994) bahwa

tanaman pada umur muda kualitas lebih baik karena serat kasar lebih rendah, sedangkan kadar proteinnya lebih tinggi. Semakin lambat tanaman dilakukan pemotongan, kandungan serat kasarnya semakin tinggi, sebaliknya terlalu awal atau dilakukan dalam interval yang pendek, hijauan tersebut akan selalu dalam keadaan muda. Hijauan muda kandungan protein dan kadar airnya tinggi tetapi kadar seratnya rendah.

Umur tanaman yang semakin tua mempunyai kandungan dinding sel yang tinggi. Sehubungan dengan perkembangan kedewasaan (umur tanaman) hijauan, maka akan terjadi pula peningkatan konsentrasi seratnya (Savitri *et al.*, 2012).

Peningkatan kadar serat kasar disebabkan karena terjadinya proses lignifikasi yang semakin tinggi seiring lamanya umur pemotongan sehingga komponen serat kasar akan meningkat. Hal ini sesuai dengan penelitian Hidayat (1995) bahwa peningkatan lignin dan selulosa disebabkan semakin tua umur pemotongan menyebabkan batang akan semakin besar, kambium semakin berkembang sehingga batang menjadi keras dan besar. Hartadi *et al.*(1980) menyatakan Kadar PK dipengaruhi oleh umur. Kadar PK tinggi pada awal pertumbuhan dan menurun ketika sudah tua. Kadar PK rumput gajah pada hari ke 15-28 adalah 11,5% sedangkan pada umur panen (43-56 hari) akan menurun menjadi 9,1%.

D. Pupuk Kandang

Pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah, menyediakan unsur makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan belerang) dan mikro (besi, seng, boron, kobalt, dan molibdenium). Selain itu, pupuk kandang berfungsi untuk

meningkatkan daya menahan air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation dan memperbaiki unsur tanah (Mayadewi, 2007).

Menurut Hartatik dan Widowati (2005), beberapa petani di beberapa daerah memisahkan antara pupuk kandang padat dan cair. Pupuk kandang padat yaitu kotoran ternak yang berupa padatan baik belum dikomposkan maupun sudah dikomposkan sebagai sumber hara terutama N bagi tanaman dan dapat memperbaiki sifat kimia, biologi, dan fisik tanah. Penanganan pupuk kandang padat oleh petani umumnya adalah sebagai berikut kotoran ternak besar dikumpulkan 1--3 hari sekali pada saat pembersihan kandang dan dikumpulkan dengan cara ditumpuk di suatu tempat tertentu. Petani yang telah maju ada yang memberikan mikroba dekomposer dengan tujuan untuk mengurangi bau dan mempercepat pengomposan.

2.4.1 Pupuk kandang kotoran sapi

Pupuk kandang kotoran sapi mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi yaitu >40. Tingginya kadar C dalam pupuk kandang kotoran sapi menghambat penggunaan langsung ke lahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan kekurangan N. Agar maksimal, penggunaan pupuk kandang kotoran sapi harus dilakukan pengomposan agar menjadi kompos pupuk kandang kotoran sapi dengan rasio C/N di bawah 20. Selain masalah rasio C/N,

pemanfaatan pupuk kandang kotoran sapi secara langsung juga berkaitan dengan kadar air yang tinggi. Bila pupuk kandang dengan kadar air yang tinggi diaplikasikan secara langsung akan memerlukan tenaga yang lebih banyak serta proses pelepasan amoniak masih berlangsung (Hartatik dan Widowati, 2005). Berdasarkan penelitian Rohmaniah (2017), penggunaan jenis pupuk kandang kotoran sapi dengan dosis 25 ton/ha menghasilkan kandungan protein kasar hijauan sorgum yang terbaik sebesar $11,13 \pm 0,98$.

2.4.2 Pupuk kandang kotoran ayam

Pupuk kandang broiler mempunyai kadar hara P yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. Kadar hara ini sangat dipengaruhi oleh jenis konsentrat yang diberikan, selain itu dalam kotoran ayam tersebut tercampur sisa-sisa makanan ayam serta sekam sebagai alas kandang sehingga dapat menyumbangkan tambahan hara ke dalam pupuk kandang terhadap sayuran. Beberapa hasil penelitian aplikasi pupuk kandang kotoran ayam selalu memberikan respon tanaman yang terbaik pada musim pertama. Hal ini terjadi karena pupuk kandang kotoran ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup pula jika dibandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan pupuk kandang lainnya (Hartatik dan Widowati, 2005). Berdasarkan penelitian Sajimin *et al.*,(2011), pemberian pupuk kandang ayam sebesar 20 ton/ ha pada tanaman alfalfa menghasilkan protein kasar tertinggi.

2.4.3 Pupuk kandang kotoran kambing

Tekstur dari kotoran kambing adalah khas, karena berbentuk butiran-butiran yang agak sukar dipecah secara fisik sehingga sangat berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses penyediaan haranya. Nilai rasio C/N pupuk kandang kotoran kambing umumnya > 30 . Pupuk kandang yang baik harus mempunyai rasio C/N < 20 , sehingga pupuk kandang kotoran kambing akan lebih baik penggunaannya bila dikomposkan terlebih dahulu. Jika pupuk kandang akan digunakan secara langsung, pupuk kandang ini akan memberikan manfaat yang lebih baik pada musim kedua pertanaman (Hartatik dan Widowati, 2005). Penggunaan pupuk kotoran kambing dengan dosis 25 ton/ha menghasilkan protein kasar terbaik sebesar $9,97 \pm 0,24$ (Rohmaniah, 2017).

E. Naungan Tanaman

Derajat naungan sangat tergantung pada umur tanaman, tinggi tanaman, jarak tanam, kesuburan tanah, dan karakteristik kanopi. Biasanya, jumlah cahaya semakin menurun dengan bertumbuhnya tanaman muda. Pada kasus tanaman karet dan kelapa sawit umur 6--7 tahun cahaya yang menerobos kanopi pada siang hari dengan penyinaran penuh hanya 10% dan penetrasi cahaya tersebut tidak berubah hingga tanaman berumur 15--20 tahun (Taufan *et al.*, 2013).

Hijauan yang tumbuh di bawah naungan akan menurunkan kandungan nutrisi hijauan pada lahan tersebut. Penurunan ini disebabkan oleh cahaya matahari tidak seluruhnya sampai pada hijauan karena terhalangi oleh naungan. Oleh karena itu,

didapatkan hasil fotosintesis yang tidak maksimal dan akhirnya mengganggu pertumbuhan hijauan (Mangiring, 2013).

F. Pengaruh Naungan Terhadap Kadar Air

Kadar air digunakan untuk mengetahui kandungan air dari bahan pakan yang akan digunakan untuk menyusun pakan ternak. Semakin tinggi nilai kadar air suatu bahan pakan, maka persentase kandungan nutrisi bahan pakan tersebut akan semakin rendah. Menurut Fathul *et al.* (2014) kadar air pakan dipengaruhi oleh musim dan keadaan kawasan tempat pakan tersebut berasal. Musim penghujan, kadar air pakan hijauan cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan musim kemarau. Standar pakan unggas menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu pakan yang memiliki kadar air tidak lebih dari 14%. Bahan baku pakan yang mengandung kadar air tinggi akan menyebabkan bahan pakan tersebut menjadi mudah rusak karena mudah untuk ditumbuhi jamur atau menjadi busuk sehingga kandungan nutrisi bahan pakan tersebut akan semakin menurun.

Kandungan bahan kering dan serat kasar cenderung meningkat sejalan dengan meningkatnya umur tanaman dan diturunkannya level pemupukan, diperkirakan karena unsur N dapat mempermudah akar untuk mengabsorpsi air dalam tanah, menyebabkan tanaman lebih banyak mengandung air sehingga dapat menghambat terjadinya lignifikasi pada bagian tanaman. Tanaman yang ditanam pada kondisi tanpa naungan cenderung memiliki produksi berat akar lebih tinggi dibanding tanaman yang dinaungi (Alvarenga, 2003). Menurut Kramer dan Kozlowski (1979) semakin besar tingkat naungan (semakin kecil intensitas cahaya yang

diterima tanaman) maka suhu udara rendah, kelembaban udara semakin tinggi. Semakin tinggi kelembaban udara disekitar tanaman akan meningkatkan laju fotosintesis (Widiastuti, *et al* 2004).

G. Pengaruh Naungan Terhadap Protein Kasar Dan Serat Kasar

Cahaya yang mempengaruhi tumbuhan dibagi dalam tiga komponen penting, yaitu kualitas, lama penyinaran dan intensitas cahaya. Intensitas cahaya merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan yang relatif lambat pada hampir semua spesies rumput adalah akibat kurangnya cahaya. Namun demikian, banyak spesies rumput yang dapat tumbuh baik pada intensitas cahaya yang kurang dari cahaya penuh. Secara langsung intensitas cahaya mempengaruhi pertumbuhan melalui sintesis klorofil, fase reaksi cahaya fotosintesis, sintesis hormon, dan pembukaan stomata (Salisbury dan Ross, 1995).

Naungan dibuat untuk mengurangi intensitas cahaya yang sampai pada tanaman dan berfungsi untuk menghindari terpaan air hujan secara langsung pada tanaman saat musim hujan. Naungan yang diberikan secara fisik pada tanaman, tidak hanya menurunkan intensitas radiasi matahari, tetapi juga mempengaruhi unsur-unsur mikro lainnya. Naungan juga akan mempengaruhi proses-proses yang ada di dalam tanaman, menurunkan respirasi gelap, titik jenuh, dan titik kompensasi cahaya, kerapatan stomata, bobot kering gabah giling (Sirait, 2005).

Menurut Norton *et al.*, (1990) tanaman pakan yang ditanam di bawah naungan mempunyai kandungan nitrogen yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman

yang ditanam pada lahan terbuka. Perbedaan protein kasar disebabkan oleh adanya kemampuan rumput yang lebih mudah menyerap ketersediaan nitrogen tanah pada kondisi ternaungi (Wilson dan Ludlow, 1990; Wong dan Wilson, 1980).

Menurut Savitri (2018) rumput yang ditanam pada lahan tanpa naungan cenderung memiliki kadar serat kasar yang lebih tinggi dari pada rumput yang ditanam di bawah naungan kelapa sawit., karena pada kondisi tanpa naungan tanaman cenderung memiliki kadar bahan kering yang lebih tinggi sehingga kadar serat kasar yang dihasilkan lebih tinggi. Berdasarkan penelitian Savitri (2018), kandungan protein kasar dan serat kasar rumput gajah mini di bawah naungan kelapa sawit masing-masing sebesar 13,79% dan 24,63%, sedangkan tanpa naungan masing-masing sebesar 13,24 % dan 30,32 %. Kandungan protein kasar dan serat kasar rumput gajah pada kondisi naungan 50% masing-masing yakni 7,8%--10,8% dan 29,13%--39,00% serta naungan 50% menurunkan produksi rumput gajah sebesar 60% (Mangiring *et al*, 2017).

H. Pengaruh Naungan Terhadap Proporsi Batang Dan Proporsi Daun

Selain serat kasar, persentase batang rumput gajah, rumput setaria, dan rumput odot yang ditanam di lahan tanpa naungan lebih tinggi dibandingkan dengan nilai persentase batang rumput yang ditanam di bawah naungan kelapa sawit. Hal itu dikarenakan pengaruh naungan yang dapat menurunkan proporsi berat batang. Persentase proporsi batang rumput yang ditanam di bawah naungan kelapa sawit menunjukkan bahwa proporsi batang rumput gajah sebesar 48,34%, proporsi

batang rumput setaria sebesar 27,69%, dan proporsi batang rumput odot sebesar 29,41%. Berdasarkan hasil penelitian Savitri (2018) Proporsi daun rumput gajah, rumput setaria, dan rumput odot yang ditanam pada lahan di bawah naungan kelapa sawit secara berurutan yaitu 51,66%, 72,31%, dan 70,59%. Nilai proporsi tersebut lebih tinggi dibandingkan proporsi daun rumput gajah, rumput setaria, dan rumput odot yang ditanam pada lahan tanpa naungan, yaitu 27,81%, 61,36%, dan 62,79%.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret-Mei 2019 di Laboratorium Lapangan Terpadu dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

B. Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa lahan seluas 108 m² dengan panjang 18 m dan lebar 6 m, benih rumput gajah mini, pupuk kandang kotoran sapi (diperoleh dari kandang Jurusan Peternakan), pupuk kandang kotoran kambing (diperoleh dari kandang Jurusan Peternakan), pupuk kandang kotoran ayam broiler, sekam, abu, kapur dolomite, *Effective Microorganism* (EM-4), dan air sumur.

3.2.2 Alat penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, sabit, timbangan gantung, timbangan analitik, karung, terpal, karung plastik, dan ember. Peralatan uji laboratorium yang digunakan adalah satu set peralatan analisis proksimat, khususnya peralatan analisis kadar air, protein kasar, dan serat kasar.

C. Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan perlakuan

Masing-masing perlakuan pada penelitian ini adalah

1. Perlakuan utama : taraf naungan terdiri dari 2, yaitu

N0 : tanpa naungan

N1 : naungan dengan paranet 50%

2. Perlakuan pada anak petak : jenis pupuk kandang meliputi:

P1 : pupuk kandang kotoran ayam

P2 : pupuk kandang kotoran sapi

P3 : pupuk kandang kotoran kambing

3.3.2 Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan metode *split plot design* (rancangan petak terbagi) dilakukan secara eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hal ini karena dalam perlakuan utama terdapat anak petak. Perlakuan utama berupa taraf naungan sedangkan perlakuan anak petak pada masing-masing perlakuan utama berupa jenis pupuk kandang. Setiap satuan unit percobaan petak berukuran 1,2 x 2,5 m², menggunakan ulangan sebagai kelompok sebanyak 3 kali, sehingga didapat 18 unit percobaan.

N0 (Tanpa naungan)			N1 (Naungan 50%)		
P1U3	P3U2	P2U1	P2U2	P3U1	P1U2
P2U3	P1U2	P2U2	P1U3	P2U1	P2U3
P3U1	P3U3	P1U1	P3U2	P1U1	P3U3

Gambar 1. Tata letak percobaan

3.3.3 Pelaksanaan penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimental yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu : tahap pembuatan kompos kotoran sapi dan kambing, tahap budidaya rumput gajah mini, dan tahap analisis proksimat.

3.3.3.1. Pembuatan pupuk kompos

Pengomposan dilakukan dengan cara fermentasi menggunakan *starter* bakteri yang berasal dari EM4. Menurut Bahar dan Haryanto (1999), cara pembuatan kompos ini meliputi: mengumpulkan feses sapi atau feses kambing, kemudian dipindahkan ke tempat pembuatan pupuk organik. Tempat pemrosesan pembuatan pupuk organik harus dijaga agar tidak mendapatkan panas langsung dari sinar matahari dan terlindung dari air hujan. Selanjutnya feses tersebut dicampur dengan probiotik atau EM4 sebanyak 2,5 kg probiotik untuk setiap ton pupuk, setelah itu ditumpuk pada tempat yang telah disiapkan dengan ketinggian tumpukan sekitar 80cm. Periode pembuatan kompos dilakukan selama 30 hari. Keberhasilan proses dekomposisi tersebut akan diikuti dengan peningkatan temperatur hingga mencapai sekitar 70°C kemudian menurun yang menunjukkan adanya pendinginan yang disebabkan oleh berkurangnya proses dekomposisi dan

akhirnya mencapai titik konstan. Bahan sumber unsur kalsium (kapur dolomit) dan sumber potasium (abu dan sekam) dapat ditambahkan dan diaduk merata sebanyak 20 kg kapur dolomit, 100 kg abu dan 70,75 kg sekam untuk setiap ton pupuk organik.

3.3.4. Penanaman rumput gajah mini

Tahap pemeliharaan rumput gajah mini meliputi: pengolahan tanah, pemupukan, penanaman bibit, pemeliharaan, dan pemanenan.

3.3.4.1. Persiapan dan pengolahan lahan

Sebelum dilakukan pengolahan, terlebih dahulu dilakukan pembersihan lahan (*land clearing*), setelah bersih selanjutnya dilakukan pembalikan dengan cangkul untuk memecahkan lapisan tanah menjadi bongkahan-bongkahan dan membalik lapisan tanah kemudian dibiarkan beberapa hari. Tanah digemburkan menjadi struktur yang remah sekaligus membersihkan sisa-sisa perakaran gulma. Setelah digemburkan, dibuat guludan untuk setiap percobaan sebanyak 3 guludan.

3.3.4.2. Pembuatan petak-petak perlakuan

Petak-petak perlakuan dibuat dengan ukuran plot 1,2 x 2,5 m² dengan jarak antar plot 0,5 m. Setelah ukuran plot dibuat, kemudian dilakukan pengacakan perlakuan pemberian pupuk.

3.3.4.3. Pemupukan

Pemupukan dilakukan satu kali yaitu saat pembuatan guludan dengan cara menaburkan pupuk lalu diaduk bersama tanah pada guludan. Dosis pemberian pupuk kandang yakni 20 ton/ha (Lingga, 1999), sehingga setiap meter persegi diberikan pupuk 2 kg.

3.3.4.4. Prosedur penanaman

Menanam dengan menggunakan metode sobekan rumpun (*pols*). Setiap *pols* terdiri dari 1-2 batang rumput dan diambil dari bagian rumpun yang baru. Penanaman dilakukan dengan membuat lubang-lubang di areal yang akan ditanami dan kemudian rumpun diletakkan di dalam lubang setelah itu lubang ditutup dengan tanah.

3.3.4.5. Pemeliharaan

Penyulaman dilakukan apabila ada tanaman yang tidak tumbuh segera diganti dengan yang baru. Proses pengairan dilakukan setiap pagi dan sore hari atau menyesuaikan dengan cuaca, sedangkan penyiangan (pembersihan gulma) dilakukan setiap 7 hari sekali.

3.3.4.6. Pemanenan

Pemanenan dilakukan saat terdapat dua atau tiga tanaman rumput gajah mini yang berbunga yaitu pada umur 60 hari. Cara pemanenan dilakukan dengan memotong tanaman rumput gajah mini menggunakan sabit dan menyisahkan

7--10 cm atau hanya 5 cm di atas permukaan tanah. Pengambilan sampel untuk analisis proksimat adalah 10% dari jumlah tanaman yang dipilih berdasarkan pengacakan nomor.

3.3.5. Analisis proksimat

Pelaksanaan penelitian terdiri dari analisis protein kasar dan analisis serat kasar. Analisis yang dilakukan adalah analisis proksimat. Prosedur analisis proksimat ini adalah sampel yang akan dianalisis proksimat dikeringkan terlebih dahulu di bawah sinar matahari agar diperoleh sampel dalam keadaan kering udara. Sampel kemudian dihaluskan lalu dilakukan analisis kadar air, protein kasar, dan serat kasar.

3.3.5.1 Analisis kadar air

Kadar air pada sampel dianalisis proksimat dengan langkah-langkah sesuai dengan Fathul (2017) yang meliputi:

1. memanaskan cawan petri di dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam;
2. mendinginkan cawan tersebut di dalam desikator selama 15 menit;
3. menimbang cawan petri (A);
4. memasukkan 1 gr sampel analisis ke dalam cawan petri tersebut, kemudian menimbang bobotnya (B);
5. memasukkan cawan petri yang sudah berisi sampel analisis ke dalam oven dengan suhu 105°C minimal 6 jam;
6. mendinginkan di dalam desikator selama 15 menit;
7. menimbang cawan petri berisi sampel analisis (C);

8. menghitung kadar air dengan rumus

$$KA (\%) = \frac{(B-A) \text{ gram} - (C-A)}{(B-A) \text{ gram}}$$

Keterangan:

KA = kadar air (%)

A : bobot cawan petri (gram)

B : bobot cawan petri berisi sampel analisis sebelum dipanaskan (gram)

C : bobot cawan petri berisi sampel analisis setelah dipanaskan (gram)

9. melakukan analisis secara duplo dan menghitung rata-ratanya dengan rumus :

$$BK = 100\% - KA$$

Keterangan:

BK : kadar bahan kering (%)

KA : kadar air (%)

3.3.5.2. Analisis kadar protein kasar

Cara kerja analisis kadar protein kasar menurut Fathul (2017) terdiri dari : tahap destruksi, tahap destilasi, dan tahap titrasi.

a. Destruksi

1. menimbang kertas saring biasa (6x6 cm²) dan mencatat bobotnya sebagai (A);
2. memasukkan sampel sebanyak 0,1 gram dan mencatat bobot kertas berisi sampel (B);
3. melipat kertas;
4. memasukkan ke dalam labu *kjehldal*. Menambahkan 15 ml H₂SO₄ pekat (mengerjakan di dalam ruang asam);

5. menambahkan 0,2 K₂SO₄ sebagai katalisator;
6. menyalakan alat destruksi, kemudian mengerjakan destruksi;
7. mematikan alat destruksi apabila sampel berubah menjadi larutan berwarna jernih kehijau-hijauan;
8. mendinginkan sampai menjadi dingin (tetap di ruang asam);

b. Destilasi

1. menambahkan 200 ml air suling;
2. menyiapkan 25 ml H₃BO₃ pada gelas *erlenmayer*, kemudian meneteskan dengan dua tetes indikator (larutan berubah warna menjadi biru). Memasukkan ujung alat kondensor ke dalam gelas tersebut, dan harus dalam posisi terendam;
3. menyalakan alat destilasi. Mengerjakan destilasi;
4. menambahkan 50 ml NaOH 45% ke dalam labu *kjehldal* tersebut secara cepat (sekaligus), dan hati-hati jangan sampai digoyang-goyang atau dikocok;
5. mengamati larutan yang terdapat di dalam gelas *erlenmayer*;
6. mengangkat ujung alat kondensor yang terendam, apabila larutan telah menjadi sebanyak 2/3 bagian dari gelas tersebut;
7. mematikan alat destilasi (sekali-kali jangan mematikan alat destilasi jika ujung alat kondensor belum diangkat);
8. membilas ujung alat kondensor dengan air suling menggunakan botol semprot;

c. Titrasi

1. menyiapkan alat untuk titrasi;
2. mengisi buret dengan NaOH 0,1 N, mengamati dan membaca angka pada buret untuk selanjutnya dicatat (L1);

3. melakukan titrasi dengan perlahan-lahan. Mengamati larutan yang terdapat pada gelas erlenmayer;
4. menghentikan titrasi apabila larutan berubah warna menjadi hijau;
5. mengamati buret dan membaca angkanya, kemudian mencatatnya (L2);
6. melakukan pekerjaan seperti diatas untuk blanko (tanpa bahan analisa);
7. menghitung persentase nitrogen dengan rumus sebagai berikut:

$$N (\%) = \frac{(L \text{ sampel} - L \text{ blanko}) \times N(\text{basa}) \times \frac{N}{1000}}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

N : besarnya kandungan nitrogen (%)

L blanko : volume titran untuk blanko (ml)

L sampel : volume titran untuk sampel (ml)

N basa : normalitas NaOH sebesar 0,1 N

N : berat atom nitrogen sebesar 14

B : banyaknya sampel awal (gram)

8. menghitung kadar protein dengan rumus sebagai berikut:

$$KP = N \times Fp$$

Keterangan :

KP : kadar protein

N : kandungan nitrogen

Fp : angka faktor untuk pakan nabati sebesar 6,25

9. melakukan analisis tersebut dua kali (duplo). Memberi tanda 1 dan atau 2 pada masing-masing labu *kjehldal* dan gelas erlenmayer. Kemudian menghitung rata-rata kandungan kadar proteinnya, seperti di bawah ini:

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{\text{KP1} + \text{KP 2}}{2}$$

Keterangan :

KP1 : kadar protein pada ulangan 1 (%)

KP2 : kadar protein pada ulangan 2 (%)

3.3.5.3. Analisis kadar serat kasar

Kadar serat pada sampel dianalisis proksimat dengan langkah-langkah menurut Fathul (2017) sebagai berikut :

1. menimbang kertas saring *whatman ashless* (8x8 cm²) dan mencatat bobotnya;
2. memasukkan sampel analisa ±0,1 gram, dan mencatat bobot kertas saring berisi sampel (B);
3. menuangkan sampel analisa ke dalam gelas *erlenmayer*;
4. menambahkan 200 ml H₂SO₄ 0,25 N, kemudian menghubungkan gelas *erlenmayer* dengan alat kondensor;
5. menyalakan pemanas;
6. memanaskan selama 30 menit (terhitung sejak awal mendidih)
7. menyaring dengan corong kaca beralas kain linen;
8. membilas dengan air suling panas dengan menggunakan botol semprot sampai bebas asam;
9. melakukan uji kertas lakmus untuk mengetahui bebas asam (tidak berwarna merah);
10. memasukkan kembali *residu* ke dalam gelas *erlenmayer*;
11. menambahkan 200 ml NaOH 0,313 N. Menghubungkan gelas *erlenmayer* dengan alat kondensor;
12. memanaskan selama 30 menit (terhitung sejak awal mendidih)

13. menyaring dengan menggunakan corong kaca beralas kertas saring *whatman ashless* nomor 541 berdiameter 12 cm yang sudah diketahui bobotnya (C);
14. membilas dengan air suling panas dengan menggunakan botol semprot, sampai bebas asam;
15. melakukan uji kertas lakmus untuk mengetahui bebas basa (tidak berwarna biru);
16. membilas dengan *aceton*;
17. melipat kertas saring *whatman ashless* berisi *residue*;
18. memanaskan ke dalam oven 135°C selama 2 jam. Mendinginkan di dalam desikator selama 15 menit, kemudian menimbang dan mencatat bobotnya (D);
19. meletakkan ke dalam cawan porselin yang sudah diketahui bobotnya (E);
20. mengabukan di dalam tanur 600°C selama 2 jam (terhitung suhu menunjukkan angka 600°C);
21. mematikan tanur;
22. mendinginkan ± 1 jam (sampai warna merah membara pada cawan sudah tidak ada);
23. memasukkan ke dalam desikator, sampai mencapai suhu kamar ;
24. menimbang dan mencatat bobotnya (F);
25. menghitung kadar serat kasar dengan rumus sebagai berikut:

$$KS = \frac{(D-C) - (F-E)}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

KS : kadar serat kasar (%)

A : bobot kertas (gram)

B : bobot kertas berisi sampel analisa (gram)

C : bobot kertas saring *whatman ashless* (gram)

D : bobot kertas saring *whatman ashless* berisi *residue* (gram)

E : bobot cawan porselein (gram)

F : bobot cawan porselein berisi *residue* (gram)

26. melakukan analisis ini dua kali (*duplo*). Memberi tanda 1 atau 2 pada masing-masing gelas *erlenmayer*, kertas saring *whatman ashless*, dan cawan porselen.

Kemudian menghitung rata-rata kadar serat kasar, sebagai berikut:

$$\text{Kadar serat kasar (\%)} = \frac{\text{KS1} + \text{KS2}}{2}$$

Keterangan :

KS1 : kadar serat kasar pada ulangan 1 (%)

KS2 : kadar serat kasar pada ulangan 2 (%)

D. Peubah yang Diukur

Peubah yang diukur pada penelitian ini adalah:

1. Kandungan air hijauan rumput gajah mini pemotongan kedua;
2. Kandungan protein kasar hijauan rumput gajah mini pemotongan kedua;
3. Kandungan serat kasar hijauan rumput gajah mini pemotongan kedua.

F. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis variansi pada taraf nyata 5 % dan atau 1 % dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk peubah yang berbeda nyata atau peubah yang berbeda sangat nyata (Steel dan Torrie, 1980).

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. tidak terdapat interaksi antara penggunaan naungan dan jenis penggunaan pupuk kandang terhadap kadar air, protein kasar, dan serat kasar rumput gajah mini pematangan kedua.
2. tidak terdapat pengaruh nyata penggunaan naungan paranet 50% terhadap kadar air, protein kasar, dan serat kasar rumput gajah mini pematangan kedua.
3. tidak terdapat pengaruh nyata penggunaan jenis pupuk kandang terhadap kadar air, protein kasar, dan serat kasar rumput gajah mini pematangan kedua.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai umur pematangan yang berbeda dan bagian *plos* rumput gajah mini yang dapat digunakan peternak sebagai bibit agar rumput yang dihasilkan mempunyai nilai produksi dan kualitas yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarenga, A. A., M. C. Evaristo, C. Erico J. Lima, dan M.M. Marcelo. 2003. Effect of different light levels on the initial growth and photosynthetic of *Croton urucurana* baill in Southeastern Brazil. R. Arvore: 27 : 53--57
- Aminudin, S. 1990. Beberapa Jenis dan Metode Pengawetan Hijauan Pakan Ternak Tropik. Depdikbud Unsoed Purwokerto
- Ansah, T., Osafo, E and Hansen, H. 2010. Herbage yield and chemical composition of four varieties of napier grass (*Pennisetum purpureum*) grass harvested at three differen days after planting. Agriculture and Biology. Journal of North America 1 (5) : 923-929
- Babyble, T., Melaku, S., Prasad, N. 2007. Effect of cutting dates on nutritive value of Napier (*Pennisetum purpureum*) grass planted sole and in association with Desmodium or Lablab. Livestock Research. Rural Development. 19 (1) : 27
- Badan Penanaman Modal Perijinan Terpadu . 2011. Kandungan Nutrisi Berbagai Jenis Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). Balai Pengujian Mutu Pakan Ternak. Bekasi
- Conan, B. 2016. Sukses Beternak Kambing. Universitas Indonesia. Jakarta
- Djajanegara, A., M. Rangkuti., Siregar, Soedarsono, dan S. K. Sejati. 1998. Pakan ternak dan Faktor-faktornya. Pertemuan Ilmiah Ruminansia. Departemen Pertanian, Bogor
- Dwidjoseputro, D. 1994. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta
- Fathul, F., Liman, N. Purwaningsih, dan S. Tantalo Y.S. 2014. Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Fathul, F. 2017. Penentuan Kualitas dan Kuantitas Kandungan Zat Makanan Pakan. Penutun Praktikum. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian. Lampung

- Fanindi, A., Sutedi, E., Prawiradiputra, B. 2013. Produksi hijauan dan benih puero (*Pueraria javanica*) pada taraf Intesitas Cahaya yang berbeda. Balai Penelitian Ternak. Bogor
- Halim, R., Shampazuraini, S and Idrus, A. 2013. Yield and nutritive quality of nine napier grass varieties in Malaysia. *Journal of Animal Science*. 16 (2) : 37-44
- Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu Tanah. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, S. Lebdosukojo, A. Tillman, L. C. Kearl, dan L. E. Harris. 1980. Tabel-Tabel Dari Komposisi Bahan Makanan Ternak Untuk Indonesia. International Feedstuffs Institute. Utah Agricultural Experiment Station, Utah State University Logan. Utah
- Hartatik, W., dan L.R. Widowati. 2005. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor
- Hidayat, E. B. 1995. Anatomi Tumbuhan Berbiji. Rineka Cipta. Jakarta
- Jupri, A. 2006. Mekanisme Adaptasi Kedelai (*Glycine max (L) marril*) terhadap Cekaman Intensitas Rendah. Disertasi. Program Pascasarjana. IPB. Bogor
- Keraf, F. K., Y. Nulik dan M. L. Mullik. 2015. Pengaruh pemupukan nitrogen dan umur tanaman terhadap produksi dan kualitas rumput kume (*Sorghumplumosum var. timorensis*). *Jurnal Peternakan Indonesia* 17:123--130
- Kimball J. W. 1992. Biologi Umum. Erlangga. Jakarta
- Kramer, P. J., dan T.T kozlowski. 1979. *Phyologi of Woody Plants*. Academic pree. New York
- Lubis, D. A. 1992. Ilmu Makanan Ternak. PT. Pembangunan. Jakarta
- Mangiring. 2013. Produksi dan mutu hijauan gajah (*Pennisetum purpureum*) pada kondis naungan dan pemupukan nitrogen berbeda. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 17 : 58—65
- Mangiring, W., N, Kurniawati., dan Priyadi. 2017. Produksi dan mutu hijauan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) pada kondisi naungan dan pemupukan nitrogen berbeda. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol. 17 (1): 58--65
- Mayadewi, N.N. A. 2007. Pengaruh jenis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap pertumbuhan gulma dan hasil jagung manis. *Agritrop* 26 (4): 153-159

- Mwangi, D. M ., Cadish, G., Thorpe, W., and Giller, K. E ., 2004. Harvesting management option for legume intercropping with napier grass in highlands of Kenya. *Tropical Grassland*. 38 : 234-244
- Norton, B.W., J. R. Wilson, H. M. Shelton dan K. D. Hill. 1990. The Effect of shade on forage quality. *Proceeding of workshop, Sanur, Bali, Indonesia* : 83—88
- Panjaitan, S., R. S. Wahyuningtyas, dan D. Ambarwati. 2011. Pengaruh naungan terhadap proses ekofisiologi dan pertumbuhan shorea selanica (dc) blume di persemaian. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa* 5(2):73—82
- Rahman, S. 2002. Introduksi tanaman makanan ternak di lahan perkebunan: respon beberapa jenis tanaman makanan ternak terhadap naungan dan tatalaksana pemotongan. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 4 (1): 46—53
- Reksohadiprojo, S. 1985. *Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik*. Edisi Revisi, cetakan 1. BPFE UGM. Yogyakarta
- _____. 1994. *Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik*. BPFE UGM. Yogyakarta
- Rohmaniah, S. 2017. *Pengaruh Jenis Dan Dosis Penggunaan Pupuk Kandang Terhadap Kandungan Air, Protein Kasar, Dan Serat Kasar Hijauan Sorgum*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandarlampung
- Sajimin, N. D., Purwantari, dan R. Mujiastusti. 2011. *Pengaruh Jenis dan Taraf Pemberian Pupuk Organik pada Produktifitas Tanaman Alfalfa (Medicago sativa L.) di Bogor Jawa Barat*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Balai Penelitian Ternak. Bogor
- Salisbury, F.B. dan C. W. Ross. 1991. *Fisiologi Tumbuhan*. ITB. Bandung
- _____. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid Satu*. Edisi Keempat. ITB. Bandung
- Savitri, D. 2018. *Kadar Protein Kasar dan Serat Kasar pada Tiga Jenis Rumput yang ditanam di bawah Naungan Kelapa Sawit dan Tanpa Naungan*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandarlampung
- Savitri, M. V., Herni Sudarwati dan Hermanto. 2012. *Pengaruh Umur Pemotongan terhadap Produktivitas Gamal (Gliricidia Sepium)*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya
- Sims, D. A. dan R.W. Pearcy. 1994. Scaling sun and shade photosynthetic acclimation of *Alocasia macrorrhiza* to whole-plant performance 1. Carbon balance and allocation at different daily photon flexdensities. *J. Plant Cell Environ*. 17:881-887

- Sirait, J. 2005. Pertumbuhan dan Serapan Nitrogen Rumput pada Naungan dan Pemupukan yang Berbeda. Thesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. 1980. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach, 2nd Edition, McGraw-Hill Book Company. New York
- Sudjadi, B. 2005. Biologi . Yudhistira. Jakarta
- Suryana dan Lugiyo. 2006. Pengaruh Interval Pemetongan terhadap Produksi Rumput Sorghum CV Jumbo. Makalah Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian 2006. Balai Penelitian Ternak. Bogor
- Susetyo, S., I. Kismono, dan B. Soewari. 1994. Padang Pengembalaan. Panataran Manajer Ranch. Direktorat Bina Sarana Usaha Peternakan. Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta
- Taufan, P., Daru, Y. Arliana, dan W. Eko. 2013. Potensi hijauan di perkebunan kelapa sawit sebagai pakan sapi potong di Kabupaten Kutai Kartanegara. J Pastura. 3:94-98
- Urribarrí, L., A. Ferrer. A. Colina. 2005. Leaf protein from ammonia-treated dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum Schum cv. Mott*). Appl Biochem Biotechnol. 121-124:721–730
- USDA. 2012. Plant Profile for *Pennisetum purpureum Schumach-elephant Grass*. National Resources Conservation Service. United State Department of Agricultural available from <http://plants.usda.gov> (Diakses pada 03 Maret 2019)
- Van eys., Mathius, W., Pongsapan and Johnson, L. 1986. Foliage of the three legume gliciridia, leucaena, and sesbania as supplement to napiergrass diet for growing goats. Journal of Agricultural Science. 107(2): 227-233
- Widiastuti, L., Tohari, dan E. Sulistyaningsih. 2004. Pengaruh intensitas cahaya dan kadar daminosida terhadap iklim mikro dan pertumbuhan tanaman krisan. J. Ilmu Pertanian 11:35-42
- Widowati, L.R., S. Widati, U. Jaenudin, dan W. Hartatik. 2005. Pengaruh Kompos Pupuk Organik yang Diperkaya dengan Bahan Mineral dan Pupuk Hayati terhadap Sifat-sifat Tanah, Serapan Hara dan Produksi Sayuran Organik. Laporan Proyek Penelitian Program Pengembangan Agribisnis, Balai Penelitian Tanah. TA 2005

Wilson, J. R. dan M. M. Ludlow. 1990. The environment and potential growth of herbage under plantations. Proceeding of workshop, Sanur, Bali, Indonesia. 10—24

Wong, C. C. dan J. R. Wilson. 1980. Effect of shading on growth and nitrogen content of green panic and siratro in pure and mixed swards defoliated at two frequencies. Australian Journal of Agriculture Research 31: 269-285