

**KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR ANTARA
HIJAUAN RUMPUT ODOT DAN RUMPUT GAJAH DI NAUNGAN
POHON KELAPA SAWIT PADA KONDISI TANAMAN CAMPURAN
DENGAN LEGUMINOSA SIRATRO**

(Skripsi)

Oleh

S. J. Zulfa El Husna



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR ANTARA HIJAUAN RUMPUT ODOT DAN RUMPUT GAJAH DI NAUNGAN POHON KELAPA SAWIT PADA KONDISI TANAMAN CAMPURAN DENGAN LEGUMINOSA SIRATRO

Oleh

S.J. Zulfa El Husna

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh naungan pohon kelapa sawit dan penanaman campuran terhadap kualitas protein kasar dan serat kasar rumput. Penelitian ini dilaksanakan pada Maret--Juni 2018 di di Desa Tanjung Agung, Kecamatan Katibung, Kabupaten Lampung Selatan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) metode *split plot design* (Rancangan Petak Terbagi). Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah (1) jenis naungan, yang terdiri dari dua taraf, yaitu N0 (tanpa naungan) dan N1 (naungan pohon kelapa sawit) dan (2) jenis tanaman campuran, yang terdiri dari dua taraf, yaitu A1 (rumput gajah dan leguminosa siratro) dan A2 (rumput odot dan leguminosa siratro). Setiap unit percobaan berupa petak lahan berukuran 2,5 x 2,1 m². Data yang diperoleh dianalisis ragam pada taraf nyata 5%, lalu apabila hasil berbeda nyata diuji lanjut dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis naungan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan protein kasar rumput namun berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kandungan serat kasar rumput pada lahan tanpa naungan yaitu 21,12%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jenis rumput berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kandungan protein kasar rumput odot yaitu 18,92% namun tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan serat kasar rumput.

Kata kunci : Naungan, protein kasar, rumput gajah, rumput odot, dan serat kasar.

ABSTRAK

THE CONTENT OF CRUDE PROTEIN AND CRUDE FIBER IN PLANT MIXED BETWEEN *Pennisetum purpureum* cv. *mott*, *Pennisetum purpureum*, AND *Macroptilium atropurpureum* UNDER THE SHADE OF PALM OIL TREE

By

S.J. Zulfa El Husna

This research intended to determine the effect of palm oil tree shade and mixed planting on grass and leguminous' crude protein and crude fiber quality. This research has been done on March—June 2018 in Tanjung Agung Area, Katibung District, Kalianda, South Lampung. This research used Completely Randomized Design with split plot design method. The treatment was implemented in this research is (1) shading, consist of two levels, which are N0 (without shade) and N1 (palm oil tree shade) and (2) mixed plant species, consist of two variations; which is A1 (*Pennisetum purpureum* and *Macroptilium atropurpureum*) and A2 (*Pennisetum purpureum* cv. *Mott* and *Macroptilium atropurpureum*). Each experimental unit is a plot of land which size is 2.5 x 2.1 meter. The data which obtained were analyzed with analysis of variance on 5% significant level, then if the result significantly different they were analyzed with Duncan test. The research results showed that shading has not significant effect ($P>0.05$) on crude protein but significantly effect the crude fiber content ($P<0.05$) without shade 21,12%. Mixed plant with different grass significantly effect ($P<0.05$) on crude protein content *Pennisetum purpureum* cv. *Mott* 18.92% but has not significant ($P>0.05$) on crude fiber content.

Key words : Crude fiber, crude protein, *pennisetum purpureum*, *pennisetum purpureum* cv. *mott* and shade.

**KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR ANTARA
HIJAUAN RUMPUT ODOT DAN RUMPUT GAJAH DI NAUNGAN
POHON KELAPA SAWIT PADA KONDISI TANAMAN CAMPURAN
DENGAN LEGUMINOSA SIRATRO**

Oleh

S. J. Zulfa El Husna

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN**

**pada
Jurusan Peternakan Fakultas
Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : **KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR
ANTARA HIJAUAN RUMPUT ODOT DAN RUMPUT
GAJAH DI NAUNGAN POHON KELAPA SAWIT PADA
KONDISI TANAMAN CAMPURAN DENGAN
LEGUMINOSA SIRATRO**


Nama Mahasiswa : **S. J. Zulfa El Husna**

No. Pokok Mahasiswa : 1414141084

Jurusan : Peternakan

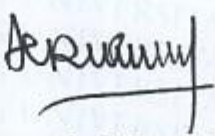
Fakultas : Pertanian




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


Liman, S.Pt., M.Si.
NIP 19670422 199402 1 001

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 : **Liman, S.Pt., M.Si.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Agung Kusuma W., S.Pt., M.P.**

Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **17 September 2018**

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Gisting Kecamatan Gisting, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung pada 04 Maret 1997, sebagai anak pertama dari pasangan Bapak Ngadenan dan Ibu Jamirah, Kakak dari Aqilah Laila Sabrina.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Muhammadiyah Gisting pada 2008, Sekolah Menengah Pertama di SMP Muhammadiyah 1 Gisting pada 2011, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Muhammadiyah Gisting pada 2014. Pada tahun yang sama, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Ujian Mandiri (UM).

Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) pada Juli--Agustus 2017 di PT. Caroen Phokpand Unit 5 Desa Kubang Handak, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan dan melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bandar Negeri, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur Pada Januari--Maret 2018. Penulis melaksanakan penelitian pada Maret--Mei 2018 di areal perkebunan kelapa sawit Daerah Tanjung Agung Kec. Katibung Kalianda, Lampung Selatan. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten dosen mata kuliah bahan pakan dan formulasi ransum, produksi ternak perah, dan kimia dasar serta terdaftar sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET).

MOTO

“Jika Allah menolong kamu, maka tidak ada yang akan mengalahkanmu, tetapi jika Allah membiarkan kamu (tidak memberi pertolongan), maka siapa yang dapat menolongmu setelah itu? Karena itu, hendaklah kepada Allah saja orang-orang mukmin bertawakal

(Ali-Imran:160)”

“Tetapi hanya Allah lah pelindungmu, dan dia penolong yang terbaik

(Ali- Imran :150)”

“Wahai orang-orang yang beriman! Mohonlah pertolongan kepada Allah dengan sabar dan shalat. Sungguh Allah bersama orang-orang

yang sabar (Al-Baqarah: 153)”

Karya ini penulis persembahkan untuk:

Ibu dan Bapak tercinta, Adik Aqila dan seluruh keluargaku,
seluruh sahabatku, serta almamater tercinta yang selalu ku
banggakan.

Tanpa doa, dukungan dan motivasi mereka aku tidak akan
menjadi apa apa

Semoga ini bukan merupakan karya terakhir penulis.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunianya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam tetap tercurah kepada nabi Muhammad SAW, keluarganya dan sahabatnya.

Skripsi dengan judul “Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar antara Hijauan Rumput Odot dan Rumput Gajah di Naungan Pohon Kelapa Sawit pada Kondisi Tanaman Campuran dengan Leguminosa Siratro” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana peternakan di Universitas Lampung.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.S.—selaku Dekan Fakultas Pertanian yang telah memberi izin kepada penulis untuk melakukan penelitian dan mensahkan skripsi ini.
2. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.—selaku Ketua Jurusan Peternakan yang telah memberikan nasihat serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

3. Ibu Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P.—selaku Ketua Program Studi Peternakan yang telah memberi arahan serta nasihat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Ir Muhtarudin, M.S. selaku pembimbing utama atas ide penelitian, arahan, nasihat dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi.
5. Bapak Liman, S.Pt., M.Si.—selaku pembimbing anggota—atas ketersediaan memberikan bimbingan, kritik dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Agung Kusuma Wijaya, S.Pt., M.P.—selaku penguji utama—atas arahan dan saran yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Siswanto, S.Pt., M.Si—selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, nasihat, dan motivasi kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung—atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
9. Bapak dan Ibu tercinta yang telah melimpahkan kasih dan sayang, nasihat, perhatian motivasi dan doa kepada penulis.
10. Adik Aqila Laila Sabrina yang telah memberikan semangat dan kasih sayang kepada penulis.
11. Keluarga Yudi Purwanto yang telah mengizinkan untuk menggunakan lahan dalam penelitian ini.

12. Dini, Cloudia, Yudi, Desi dan Winda sebagai teman seperjuangan selama penelitian—yang telah memberikan bantuan dan motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
13. Dhea, Untsa, Putri, Nasir, Andiko dan Ari sebagai teman kuliah kerja nyata yang telah memberikan semangat dan dukungannya kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
14. MbK Ana, MbK Pina, Dewi, Melan, Agista, April, Simak, Erika dan MbK Ari sebagai teman kost atas kebersamaan dan dukungannya selama ini.
15. Dini, Cloudia, Anjar, Weldi, Erika, Yudi, Tommy, Adit, Desi Ariyani, Desi Savitri, Mita, Ulya, Acil, dan Iis, seluruh teman-teman angkatan 2014, adik-adik angkatan 2015, 2016 dan 2017 yang telah memberikan bantuan dan kesan yang mendalam kepada penulis selama menjadi mahasiswa.

Bandar Lampung, 27 Mei 2018

S.J. Zulfa El Husna

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Kegunaan Penelitian	3
D. Kerangka Pemikiran.....	3
E. Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
III. METODE PENELITIAN	24
A. Waktu dan Tempat Penelitian	24
B. Bahan dan Alat Penelitian.....	24
B.1. Bahan penelitian	24
B.2. Alat penelitian	25
C. Metode Penelitian.....	25
C.1. Rancangan perlakuan	25
C.2. Rancangan percobaan.....	26
C.3. Prosedur penelitian	27
C.3.1. Penanaman rumput dan leguminosa.....	27
C.3.1.1. Persiapan dan pengolahan lahan.....	27

C.3.2. Persiapan bibit rumput dan leguminosa	27
C.3.2.1. Persiapan bibit rumput.....	27
C.3.2.2. Persiapan bibit leguminosa.....	28
C.3.3. Penanaman leguminosa dan rumput.....	28
C.3.4. Pemeliharaan	29
C.3.5. Pemupukan.....	29
C.3.6. Pemotongan paksa.....	30
C.3.7. Pemanenan leguminosa dan rumput.....	30
C.3.8. Pengambilan sample analisis.....	30
C.3.8.1. Analisis kandungan protein kasar.....	31
C.3.8.2. Analisis kandungan serat kasar	32
D. Peubah yang Diamati	34
D.1. Kandungan protein kasar.....	34
D.2. Kandungan serat kasar.....	34
E. Analisis Data	34
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
A. Pengaruh Perlakuan Jenis Rumput dan Naungan Terhadap Kandungan Protein Kasar Rumput Odot dan Rumput Gajah pada Kondisi Tanaman Campuran	36
B. Pengaruh Perlakuan Jenis Rumput dan Naungan Terhadap Kandungan Serat Kasar Rumput Odot dan Rumput Gajah pada Kondisi Tanaman Campuran	42
C. Perbandingan Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Leguminosa Siratro di Lahan dengan Naungan Pohon Kelapa Sawit dan di Lahan Tanpa Naungan	46
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	49
A. Simpulan	49
B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan protein kasar rumput gajah dan rumput odot di lahan tanpa naungan dan lahan di bawah naungan pohon kelapa sawit ...	37
2. Kandungan serat kasar rumput gajah dan rumput odot di lahan tanpa naungan dan lahan di bawah naungan pohon kelapa sawit ...	42
3. Persentase jumlah batang dan daun rumput gajah dan rumput odot dari produksi total	44
4. Perbandingan kandungan protein kasar dan Serat Kasar leguminosa siratro di lahan dengan naungan pohon kelapa sawit dan di lahan tanpa naungan	46
5. Kandungan protein kasar rumput gajah dan odot di lahan tanpa naungan dan lahan di bawah naungan pohon kelapa sawit.....	56
6. Analisis ragam kandungan protein kasar rumput gajah dan odot di bawah naungan pohon kelapa sawit dan tanpa naungan.....	56
7. Nilai Duncan terhadap protein kasar.....	56
8. Kandungan serat kasar rumput gajah dan odot di bawah naungan pohon kelapa sawit dan tanpa naungan.....	57
9. Kandungan serat kasar rumput gajah dan odot di bawah naungan pohon kelapa sawit dan tanpa naungan.....	57
10. Nilai Duncan terhadap serat kasar.....	57
11. Hasil pengukuran intensitas cahaya di lahan tanpa naungan	58
12. Hasil pengukuran intensitas cahaya di lahan naungan pohon kelapa sawit	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Dampak positif dan negatif terhadap hijauan pakan.....	17
2. Tata Letak penelitian.....	26
3. Tata letak penanaman.....	29
4. Hasil analisis tanah lahan kosong	59
5. Hasil analisis tanah di bawah naungan pohon kelapa sawit.....	59
6. Proses penyemaian leguminosa siratro	60
7. Proses persiapan lahan	60
8. Pemupukan Lahan.....	61
9. Proses pemotongan paksa rumput.....	61
10. Rumput odot umur 7 minggu di bawah naungan.....	62
11. Rumput gajah umur 7 minggu di bawah naungan	62
12. Rumput odot dan rumput gajah umur 7 minggu di lahan tanpa naungan.....	63
13. Rumput gajah dan rumput gajah umur 7 minggu di lahan tanpa naungan.....	63
14. Proses pencoperan rumput	64
15. Proses penjemuran rumput dan leguminosa.....	64
16. Analisis serat kasar.....	65
17. Analisis protein kasar	65

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Usaha peternakan ruminansia semakin tahun semakin mengalami peningkatan yang signifikan. Peningkatan ini diikuti pula dengan adanya peningkatan kebutuhan pakan ternak khususnya hijauan. Untuk menghasilkan produktifitas yang baik, ternak memerlukan asupan *nutrient* yang berkualitas, asupan nutrisi tersebut dapat berasal dari sumber pakan hijauan. Leguminosa dan rumput merupakan sumber hijauan yang banyak digunakan oleh peternakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak, khususnya ternak ruminansia. Leguminosa dan rumput digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, produksi dan reproduksi ternak, karena leguminosa banyak mengandung protein kasar sedangkan rumput banyak mengandung serat kasar. Kandungan protein dalam leguminosa lebih besar dibandingkan rumput yang tersedia dalam bentuk sumber potensial (N).

Pakan yang memiliki kualitas nutrisi yang baik dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas produksi ternak. Namun kendala yang muncul untuk meningkatkan produksi dari bahan pakan hijauan adalah biaya pakan dan kebutuhan lahan hijauan yang terbatas. Solusi yang dapat digunakan yaitu dengan melakukan pola penanaman campuran yang bertujuan untuk meningkatkan

kualitas tanaman pakan. Rumput yang memiliki kandungan protein rendah dapat diperbaiki dengan melakukan pola penanaman campuran dengan menggunakan leguminosa, karena telah diketahui bahwa leguminosa memiliki kemampuan yang tinggi dalam mengikat nitrogen di udara apabila bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sehingga dapat menghemat biaya pemupukan.

Pola tanam campuran dapat digunakan dengan memilih jenis rumput dan leguminosa yang sesuai. Selain melakukan pola tanam campuran yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hijauan, pemanfaatan lahan kosong di bawah perkebunan pohon kelapa sawit juga dapat digunakan untuk menghemat penggunaan lahan.

Lahan yang dapat dimanfaatkan untuk penanaman hijauan pakan ternak mulai berkurang seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk yang terus meningkat. Salah satu solusinya yaitu dengan memanfaatkan lahan di bawah perkebunan pohon sawit karena selama ini lahan yang terletak di bawah pohon kelapa sawit sangat kurang dimanfaatkan untuk penanaman hijauan pakan ternak yang dikelola dengan baik, diketahui bahwa luas areal perkebunan kelapa sawit di Lampung sejak tahun 2015--2017 meningkat dari 207.868 ha menjadi 224.175 ha (Ditjenbun,2015). Oleh karena itu dilakukan penanaman campuran leguminosa dan rumput di bawah perkebunan pohon kelapa sawit untuk mengetahui jenis leguminosa dan rumput yang dapat tumbuh di bawah naungan pohon kelapa sawit dan mengetahui seberapa besar pengaruhnya terhadap kualitas hijauan.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut

1. mengetahui interaksi antara naungan pohon kelapa sawit dan jenis rumput terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar rumput;
2. mengetahui pengaruh naungan pohon kelapa sawit terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar rumput;
3. mengetahui pengaruh jenis rumput terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar rumput.

C. Kegunaan Penelitian

1. untuk memanfaatkan lahan kosong di bawah perkebunan pohon kelapa sawit sebagai solusi untuk mengatasi penyediaan hijauan pakan ternak;
2. untuk mengetahui kualitas hijauan pakan ternak dengan pola tanam campuran menggunakan leguminosa dan rumput di bawah naungan pohon kelapa sawit;
3. sebagai sumber bahan penyusunan skripsi sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

D. Kerangka Pemikiran

Hijauan pakan ternak, leguminosa dan rumput merupakan kebutuhan pokok untuk ternak ruminansia. Terbatasnya lahan hijauan menyebabkan kurangnya pasokan hijauan bagi ternak ruminansia. Penanaman hijauan di bawah naungan pohon kelapa sawit merupakan salah satu solusi memenuhi kebutuhan hijauan untuk

ternak karena selama ini, lahan di bawah naungan pohon kelapa sawit belum dimanfaatkan secara maksimal. Diketahui bahwa, semakin tinggi taraf naungan dan taraf pemupukan, akan meningkatkan kandungan nitrogen akar. Semakin tinggi taraf naungan, semakin tinggi juga kandungan protein kasar. Kandungan serat kasar paling tinggi terdapat pada naungan rendah (0%). Hal ini dikarenakan intensitas cahaya matahari yang didapat oleh pastura optimal bila dibandingkan dengan pastura yang ternaungi. Naungan sangat berpengaruh terhadap kandungan nitrogen. Kandungan nitrogen lebih tinggi pada naungan sedang dibandingkan dengan tanpa naungan (Siahaan, 2012).

Menurut Dwiyanto (2002), potensi sumber daya alam seperti yang terdapat pada lahan ternaungi masih cukup berpeluang untuk dimanfaatkan secara intensif sebagai pakan ternak, namun demikian kualitas dan kuantitasnya masih rendah, hal ini disebabkan kebutuhan zat makanan yang diperoleh dari tanah sangat minim. Oleh karena itu penerapan metode pola tanam campuran rumput dan leguminosa merupakan salah satu solusi yang digunakan untuk meningkatkan kualitas tanaman pakan, karena adanya kandungan nitrogen yang terdapat pada leguminosa. Menurut Gardner dkk, (1985) bahwa pada pertanaman campuran leguminosa memberi sumbangan unsur nitrogen (N) pada rumput selama pertumbuhannya. Adanya sumbangan nitrogen yang berasal dari leguminosa ini akan mengurangi biaya pemupukan pada tanaman hijauan.

Menurut Smith (1986) bahwa bila dibandingkan dengan pertanaman tunggal maka pada pertanaman campuran dapat meningkatkan kandungan protein (Bahar, 1998). Kandungan protein kasar hijauan semakin meningkat sesuai dengan

peningkatan proporsi leguminosa dalam pola tanam campuran rumput dan leguminosa (Dhalika, 2006), dilihat bahwa jenis leguminosa pada pertanaman campuran rumput dan leguminosa mempengaruhi hasil hijauan rumput (Susilawati, 2012). Hasil penelitian ini sejalan dengan Peoples dan Craswell (1992) yang menyatakan bahwa tiap jenis leguminosa mempunyai kemampuan yang berbeda dalam memfiksasi nitrogen. Semakin banyak jumlah nitrogen yang difiksasi oleh leguminosa maka hal ini akan berpengaruh terhadap tanaman yang ditanam di sekitar leguminosa tersebut.

Leguminosa memiliki peran yang dapat meningkatkan kualitas hijauan, menurut Fernando (1961) bahwa spesies rumput yang kandungan proteinnya rendah dapat diupayakan agar lebih tinggi melalui pertanaman campuran dengan leguminosa. Selanjutnya dilaporkan bahwa rumput *Brachiaria decumbens* yang ditanam tunggal mengandung protein yang rendah tetapi bila ditanam dengan leguminosa *Alysicarpus sp* atau dengan *Centroseina sp* maka protein hijauan dapat ditingkatkan.

E. Hipotesis

1. terdapat interaksi antara naungan kelapa sawit dan jenis rumput terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar rumput pada tanaman campuran;
2. terdapat pengaruh naungan kelapa sawit terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar rumput pada tanaman campuran;
3. terdapat pengaruh jenis rumput terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar rumput pada tanaman campuran.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang diandalkan untuk meningkatkan ekspor dan penerimaan devisa negara sehingga memerlukan penanganan dan pengelolaan yang efektif guna peningkatan produktivitasnya. Kelapa sawit adalah tanaman keras sebagai salah satu sumber penghasil minyak nabati yang bermanfaat luas dan memiliki keunggulan dibandingkan minyak nabati lainnya. Demikian pula budidaya kelapa sawit tidak memerlukan teknologi tinggi namun untuk mendapatkan hasil yang maksimal diperlukan pengelolaan yang intensif dan terpadu (Ditjen Bina Produksi Perkebunan, 2004).

Menurut Heddy (1987), tekanan cahaya bisa menimbulkan respons fisiologis terutama dalam aktivitas fotosintesis maupun respon morfologis seperti berubahnya ukuran daun dan tinggi tanaman. Selain itu tinggi tanaman akan lebih cepat naik pada tempat yang teduh atau ternaungi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pengusahaan tanaman sela di antara kelapa sawit meliputi:

- (1) lingkungan tumbuh tanaman kelapa sawit, seperti iklim dan tanah, (2) karakteristik tanaman kelapa sawit, seperti jenis, perakaran, batang, dan tajuk, dan (3) karakteristik tanaman sela.

B. Pola Tanam Campuran

Pola tanam campuran digunakan dengan tanaman campuran yang ditanam pada lahan dan waktu yang sama atau jarak waktu tanam yang singkat, tanpa pengaturan jarak tanam dan penentuan jumlah populasi (Kustantini, 2012).

Dalam hal pertanaman campuran rumput dan leguminosa, perlu diperhatikan agar keduanya dapat tumbuh bersama dan tidak saling menekan pertumbuhan satu dengan lainnya. Leguminosa yang tumbuh merambat, membelit dan memanjat tetap harus memperoleh ruang hidup yang sama dengan rumput (Bahar dkk., 1998).

Penanaman campuran antara leguminosa dengan rumput akan lebih menguntungkan karena leguminosa selain mengandung gizi atau protein yang tinggi juga mempunyai kemampuan mengikat nitrogen udara bila bersimbiosis dengan bakteri rhizobium. Pada simbiosis yang efektif tanaman leguminosa dapat meningkatkan bahan organik tanah sehingga dapat menyuburkan tanah bahkan dapat menyumbangkan unsur hara nitrogen pada tanaman disekitarnya. Pada penanaman campuran leguminosa merupakan sumber nitrogen bagi rumput (Suratmini dkk., 1997).

Menurut Direktorat Bina Dirjen Deptan (1992) bahwa simbiosis pada leguminosa bermula dengan tersekresinya faktor tumbuh dan zat-zat makanan seperti tryptophan oleh sistem perakaran leguminosa. Sebagai akibatnya, populasi bakteri rizobium yang berada di sekitar akar atau yang telah sengaja diinokulasikan saat penanaman akan terangsang untuk berkembangbiak dengan cepat dan mengeluarkan sekresi tanding yang diduga berupa asam indolyasetat

(3-indolylacetik). Sekresi ini menyebabkan terjadinya benang benang infeksi pada akar leguminosa samapi ke jaringan korteks dan sekaligus diikuti dengan infiltrasi bakteri-bakteri rizobium melalui benang benak tersebut. Populasi rhizobium yang kemudian berkembang di dalam sel korteks menyebabkan sel-sel tersebut bermetamorfosis secara abnormal dan akhirnya membentuk suatu pembengkakan yang disebut dengan bintil-bintil akar atau nodul akar.

Disamping itu menurut Marhaeniyanto (2009) bahwa tanaman leguminosa di daerah tropis tumbuh lebih lambat dari pada tanaman rumput, agar bisa tumbuh dengan baik, maka penanaman rumput dan leguminosa dibuat dalam jalur beselang-seling. Beberapa keuntungan penanaman campuran rumput dan leguminosa : 1) Memperbaiki unsur Nitrogen dalam tanah, karena kemampuan leguminosa untuk mengikat N dari udara, 2) Memperbaiki mutu pakan ternak ruminansia, karena kandungan protein dan mineral lebih tinggi, 3) Daerah tropis yang lembab akan membatasi pertumbuhan rumput, namun dengan percampuran rumput dan leguminosa, leguminosa dapat memperbaiki pertumbuhan rumput, karena akarnya bisa lebih dalam, 4) Tanaman campuran rumput dan leguminosa mampu meningkatkan kapasitas tampung sehingga satuan ternak per hektar lebih banyak dan total kenaikan berat badan lebih tinggi.

Simbiosis yang efektif tanaman leguminosa dapat meningkatkan bahan organik tanah sehingga dapat menyuburkan tanah bahkan dapat menyumbangkan unsur hara nitrogen pada tanaman disekitarnya. Penanaman campuran leguminosa dan rumput yang cocok, leguminosa merupakan sumber nitrogen bagi rumput. Sudah dilaporkan bahwa leguminosa pakan di daerah tropika biasanya dapat memfiksasi

100 --200 kg/ha nitrogen setiap tahun (Lordi, 1976). Oleh karena itu bila kebutuhan akan nitrogen ini bisa diimbangi oleh penanaman leguminosa maka bisa menekan biaya pemupukan (Suratmini dkk., 1997).

Menurut Susetyo (1980) bahwa jenis tanaman makanan ternak dalam sistem pertanaman campuran dipilih dari jenis yang memiliki respon yang sama terhadap pengelolaan dan nilai palatabilitas yang sama. Tanaman rumput yang memiliki rhizom dan stolon tidak cocok untuk pertanaman campuran dengan leguminosa, hal ini dikarenakan akan menyebabkan terjadinya kompetisi cahaya dan zat-zat hara.

C. Leguminosa dan Rumput

Semua leguminosa perdu atau pohon mempunyai perakaran yang dalam (akar tunggang) untuk mendapatkan air maupun nutrisi sehingga mempunyai kemampuan untuk berfungsi sebagai tanaman penghijauan, reklamasi daerah kritis. Jenis hijauan leguminosa baik pohon maupun herba mempunyai nilai gizi lebih tinggi dibandingkan dengan rumput. Kandungan protein kasarnya juga tinggi, selain itu juga mengandung mineral yang dibutuhkan oleh ternak lebih banyak dibandingkan dengan rumput (Prawiradiputra R.B dkk.,2012).

Rumput dan leguminosa umumnya digunakan sebagai sumber hijauan pakan utama ternak ruminansia. Leguminosa merupakan tanaman yang dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* untuk dapat memfiksasi nitrogen dari udara. Semakin tinggi fiksasi nitrogen pada leguminosa, semakin banyak senyawa nitrogen yang dilepaskan dan dapat digunakan oleh rumput yang ditanam

bersama leguminosa sehingga akan meningkatkan produksi dan kualitas rumput tersebut. Kemampuan fiksasi nitrogen berbeda pada setiap jenis tanaman, karena itu perlu dipilih jenis tanaman yang mempunyai kemampuan fiksasi nitrogen yang tinggi (Susilowati dkk., 2012). Jenis-jenis leguminosa dan yang dapat digunakan sebagai tanaman campuran adalah sebagai berikut:

C.1. Siratro (*Macroptilium atropurpureum*)

Siratro (*Macroptilium atropurpureum*) merupakan tanaman tahunan dengan akar tunggang besar yang dalam dan batang membelit, menjalar dan memanjat.

Batang pada dasar tanaman lebih tua berserat, diameter >5 mm, batang yang lebih muda berdiameter sekitar 1--2 mm, kadang-kadang membentuk nodul akar pada kondisi yang ideal. Daun berdaun tiga (trifoliate), helai daun memanjang 2--7 x 1,5--5 cm, hijau tua dan berbulu halus pada permukaan atas, berwarna hijau abu. Bunga berbentuk tabung, panjang 8--9 mm dan lebar 3 mm, berwarna ungu tua dengan merah didekat dasar bunga. Buah polong lurus, panjang 5--10 cm, diameter 3--5 mm, mengandung sampai 12--15 biji. Buah polong akan menyebar ketika masak. Biji berbentuk bulat, coklat muda sampai hitam, bulat pipih, 4 x 2,5 x 2 mm, 75.000 biji/kg. Tanaman ini terutama digunakan sebagai padang gembala jangka pendek dan permanen. Paling baik dan cocok untuk penggembalaan, tanaman ini juga dapat digunakan untuk potong angkut dan membuat hay (biasanya bersama rumput), sifatnya yang saling membelit mungkin akan menyulitkan panen. Siratro (*Macroptilium atropurpureum*) dapat digunakan sebagai konservasi tanah dan sebagai penutup tanah, tanaman sela (termasuk setelah padi), atau sebagai tanaman pakan hijauan ditanam bersama padi gogo. Nilainya sebagai sumber protein pada musim kering berkurang karena

kecenderungannya untuk menggugurkan daun pada kondisi yang sangat kering (Hindrawati,2012).

Siratro adalah legum tropik yang mempunyai hormon Auksin pada pangkal daun dan dapat mengeksploitasi radiasi matahari lebih efektif dalam proses pembentukan bintil akar, fiksasi N dan produksi tanaman. Protein kasar 16,60% pada umur 4 minggu, produksi bahan kering 1,60--2,37 ton/ha/tahun pada umur 8 minggu (Reksohadiprodo, 1981). Tanaman Siratro adalah jenis legum yang sering digunakan untuk mengidentifikasi ada tidaknya bakteri rhizobium dalam tanah. Penggunaan strain rhizobium kedelai akan memungkinkan terbentuk bintil akar pada tanaman Siratro (Yutono, 1982).

Legum *Macroptilium atropurpureum* memiliki daya adaptasi dan kemampuan untuk tumbuh bersama rumput tanpa menekan pertumbuhan rumput. Legum tersebut tumbuhnya membelit dan memanjat pada rumput yang tumbuh bersamanya. Kelebihan dari legum ini adalah kemampuan menghasilkan biji yang banyak. Hal ini memungkinkan terjadinya regenerasi secara terus menerus dari biji-biji yang jatuh, menyebar dan berkecambah untuk menghasilkan tanaman baru. Tanaman siratro juga mampu meningkatkan kualitas dan produksi hijauan yang ada disekitarnya serta memperbaiki unsur hara tanah (Bahar dkk., 1998).

Tanaman Siratro adalah leguminosa penting sebagai sumber protein dan mineral untuk ternak ruminansia serta dapat tumbuh baik pada daerah basah dan kondisi kering. Tanaman ini memiliki perakaran yang dalam dan biasanya tahan dengan penggembalaan berat. Congdon dan A Ddison (2003) melaporkan bahwa Siratro memiliki produksi yang baik pada naungan 84%. Skerman dkk., (1977)

mengatakan bahwa siratro memiliki kemampuan yang baik dalam naungan, namun dianjurkan ditanam pada intensitas cahaya yang penuh. Sementara itu Eriksen dan Whitney (1982) menemukan bahwa tanaman ini tumbuh baik pada naungan yang sedang namun berproduksi buruk pada naungan yang berat, tumbuh baik di perkebunan kelapa dan dapat menekan gulma *Cassia tora*.

C.2. Rumput odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*)

Rumput gajah odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) merupakan tanaman dalam spesies yang sama dengan rumput gajah yang biasa kita jadikan untuk pakan ternak. Perbedaannya terletak pada tingginya dan jarak ruasnya. Tanaman ini cukup pendek sehingga sering dinamakan pula *dwarf napier* (rumput gajah cebol). Jarak antar ruas hanya 1--4 cm, sedangkan pada jenis lain bisa 10--12 cm.

Rumput Odot memiliki produksi (*yield*) yang tinggi dan tidak kalah dengan *king grass*. Di musim hujan, produksinya di petani bisa mencapai 150 ton/ha (umur panen 3 bulan). Kualitas nutrisi yang terkandung lebih tinggi dibanding rumput Gajah. Protein kasar (terutama daunnya) mencapai 12--14% bahkan ada yang mencapai 17%. Kecernaannya juga tinggi 65--70%. Jika dirawat dan dipupuk secara intensif, pertumbuhannya sangat cepat dengan interval pemotongan antara 30--40 hari (pada musim hujan). Rumput ini bisa dijadikan sebagai rumput potongan, rumput gembalaan maupun dijadikan silase. Rasio batang : daun yaitu 1:2, dalam arti sederhana jika saat panen menghasilkan batang seberat 10 kg, maka daunnya seberat 20 kg. Jumlah anakannya sangat banyak; dalam 2 kali masa panen bisa mencapai 40--70 anakan setiap rumpunnya (Anonim,2015).

C.3. Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*)

Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) adalah rumput berukuran besar bernutrisi tinggi yang biasanya dipakai sebagai pakan ternak seperti sapi, kambing, gajah, dll. Rumput gajah banyak dibudidayakan di Afrika karena ketahanannya terhadap cuaca panas. Dalam bahasa Inggris dikenal sebagai *elephant grass*, *naper grass*, atau *Uganda grass*. Karakteristik morfologi rumput gajah adalah tumbuh tegak lurus, merumpun lebat, tinggi tanaman dapat mencapai 7 meter, berbatang tebal dan keras, daun panjang, dan berbunga seperti es lilin. Kandungan zat gizi rumput gajah terdiri dari 19,9% bahan kering; 10,2 % protein kasar; 1,6% lemak; 34%, serat kasar; 11,7% abu; dan 42,3% bahan ekstrak tanpa nitrogen.

Rumput gajah tumbuh subur di permukaan tanah dengan ketinggian 2000 meter di atas permukaan laut. Panen pertama rumput gajah dilakukan pada umur 90 hari pasca-tanam. Panen selanjutnya 40 hari sekali pada musim hujan dan 60 hari sekali pada musim kemarau. Tinggi pemotongan dari permukaan tanah kira-kira 10--15 cm. Produksi hijauan rumput gajah antara 100--200 ton rumput segar per hektar per tahun. Peremajaan tanaman tua dilakukan setelah 4--6 tahun untuk diganti dengan tanaman yang baru.

Rumput gajah dapat tumbuh pada ketinggian 0-3000 m di atas permukaan laut (dataran rendah sampai dataran tinggi), dan tumbuh baik pada tanah subur dan tidak terlalu liat, pH tanah lebih kurang 6,5 dengan curah hujan sekitar 1000 mm/tahun. Daya adaptasi sangat luas mulai dari jenis tanah tekstur ringan, sedang sampai berat, dan tanah yang kurang subur serta dikelola dengan kurang baik rumput gajah masih tetap menghasilkan hijauan yang tinggi. Kondisi tanah

yang diperlukan untuk menghasilkan produksi yang optimal adalah tanah yang lembab, kelembapan yang dikehendaki oleh rumput gajah adalah 60--70% (Vanis, 2007).

Penanaman Rumput Gajah sangat mudah, hanya dengan menanam batangnya dengan sudut tanam 45 derajat dengan panjang tiga sampai lima ruas. Setiap ruas akan muncul daun baru. Selain itu, tanaman ini juga cepat menyebar ke samping menjadi rumpun.

D. Kualitas Hijauan

Peranan leguminosa yang mampu mengikat nitrogen bebas dari udara dapat membantu menyuburkan tanah, selain itu bila ditanam bersama rumput akan meningkatkan gizi rumput. Semakin tinggi taraf naungan, semakin tinggi juga kandungan protein kasar rumput (Dhalika dkk., 2006).

Simbiosis leguminosa dengan rhizobium yang mampu memfiksasi nitrogen dari udara, sehingga kebutuhan nitrogen bagi tanaman dapat terpenuhi (Islami, 1995). Bahkan nitrogen tersebut tidak hanya untuk tanaman leguminosa inang, tetapi dapat juga digunakan untuk tanaman yang lainnya yang ditanam bersama tanaman leguminosa. Rerumputan yang ditanam bersama dengan tanaman leguminosa dapat dibantu ketersediaan dan penyerapan nitrogennya dari nitrogen hasil fiksasi rhizobium yang ada pada bintil akar leguminosa sebagai pemasok unsur nitrogen bagi tanaman bagi rumput yang ditanam bersamanya, sehingga hasil rumput pada pertanaman campuran menjadi lebih tinggi dibandingkan pada pertanaman monokultur rumput saja (Dhalika dkk., 2006).

Semakin tinggi fiksasi nitrogen pada leguminosa, semakin banyak senyawa nitrogen yang dilepaskan dan dapat digunakan oleh rumput yang ditanam bersama leguminosa sehingga akan meningkatkan produksi dan kualitas rumput tersebut. Kemampuan fiksasi nitrogen berbeda pada setiap jenis tanaman, karena itu perlu dipilih jenis tanaman yang mempunyai kemampuan fiksasi nitrogen yang tinggi (Susilowati dkk., 2012). Pertanaman campuran rumput dan leguminosa menunjukkan bahwa dapat meningkatkan produksi hijauan dan menghasilkan kualitas hijauan yang lebih baik.

Penggunaan pupuk anorganik seperti nitrogen dapat dihemat dengan memanfaatkan leguminosa sebagai sumber nitrogen. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan leguminosa untuk meningkatkan produksi tidak setinggi bila menggunakan pupuk nitrogen, namun pengaruh leguminosa bersifat jangka panjang karena secara permanen telah tumbuh bersama rumput dan terus menerus memberikan sumbangan nitrogen dengan kemampuannya mengikat nitrogen bebas dari udara. Pertanaman campuran juga meningkatkan kapasitas tampung sebagai konsekuensi meningkatnya produksi hijauan (Bahar dkk., 1998).

Kandungan protein kasar hijauan semakin meningkat sesuai dengan peningkatan proporsi leguminosa dalam pola tanaman campuran rumput dan leguminosa.

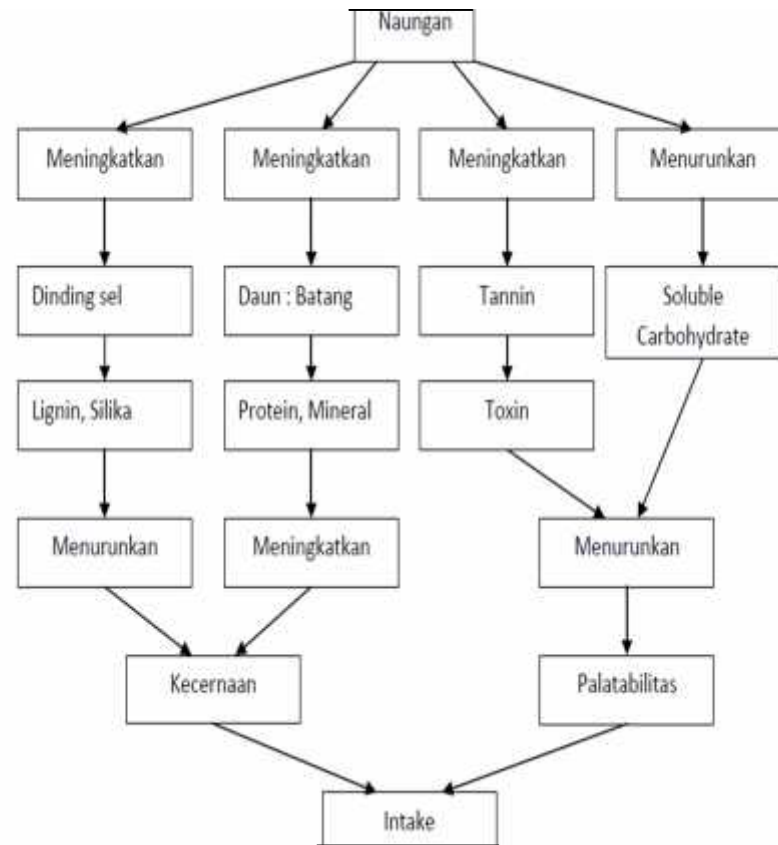
Kandungan protein kasar hijauan tertinggi yang berasal dari pola rumput dan leguminosa. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap protein kasar hijauan dilakukan analisis statistik. Hasil pengujian menunjukkan bahwaimbangan rumput dan leguminosa pada pola tanaman campurannya memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kandungan protein kasar hijauan yang

dihasilkannya. fungís leguminosa dalam pengembalaan adalah menyediakan atau memberikan nilai makanan yang lebih baik, terutama berupa protein. pertanaman campuran rumput dan leguminosa biasanya lebih produktif dari pada bila ditanam sendiri-sendiri, dan peningkatan kandungan protein kasar akan terjadi bila fiksasi nitrogen udara oleh bakteri rhizobium berjalan efektif (Dhalika dkk.,2006).

E. Naungan

Naungan baik secara alami maupun buatan mengakibatkan pengurangan jumlah cahaya yang diterima oleh tanaman. Sebagian besar rumput tropis mengalami penurunan produksi sejalan dengan menurunnya intensitas sinar matahari, namun jenis rumput yang tahan terhadap naungan sering menunjukkan penurunan produksi yang relatif kecil atau bahkan masih meningkat pada naungan sedang. Hasil penelitian Alvarenga dkk. (2004) menunjukkan bahwa tanaman yang ditanam pada kondisi tanpa naungan cenderung memiliki produksi berat kering akar yang lebih tinggi dibandingkan tanaman dengan naungan. Tetapi produksi hijauan yang toleran naungan masih dapat meningkat pada naungan sedang (Samarakoon dkk., 1990).

Wong dkk., (1985) menyatakan bahwa naungan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan morfologi tanaman, yaitu menurunkan produksi anakan, daun, batang, bulu akar dan produksi akar, daun menjadi tipis dengan kandungan air yang tinggi dan daun bertambah luas. Selain itu rendahnya intensitas cahaya dapat meningkatkan bagian bahan kering pada komponen daun dan pada akar, ditunjukkan dengan tingginya perbandingan antara batang, akar, dan daun.



Gambar 1. Dampak positif dan negatif terhadap hijauan pakan

Gambar 1. Menjelaskan pengaruh naungan terhadap hijauan pakan, dimana naungan secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap peningkatan serat kasar, protein dan tanin sebaliknya dengan kandungan BETN dimana terjadi penurunan pada kandungan BETN tersebut. Peningkatan kandungan serat kasar akan berpengaruh terhadap penurunan pencernaan, begitu juga dengan *intake*, sebaliknya naungan meningkatkan dinding sel daun : batang tannin lignin, silika protein, mineral toxin meningkatkan sehingga menurunkan pencernaan palatabilitas *intake soluble carbohydrate* dengan kandungan protein dan mineral terjadi peningkatan terhadap pencernaan secara tidak langsung berpengaruh juga terhadap peningkatan *intake*. Peningkatan kandungan tanin dan penurunan kandungan

BETN berpengaruh terhadap penurunan palatabilitas dan *intake* (Siahaan E.D,2012).

F. Pemupukan

Pupuk adalah suatu bahan organik atau anorganik dari alam atau buatan yang diberikan pada tanaman secara langsung atau tidak langsung untuk menambah unsur-unsur hara esensial tertentu bagi pertumbuhan tanaman. Berdasarkan pembuatannya, pupuk dikelompokkan menjadi pupuk alam dan pupuk buatan. Pupuk alam adalah pupuk yang langsung didapat dari alam misalnya pupuk kandang, sedangkan pupuk buatan adalah pupuk yang dibuat di pabrik dengan jenis dan kadar unsur haranya sengaja ditambahkan dalam pupuk tersebut dalam jumlah yang tertentu (Permadi, 2007).

Menurut Soebarinoto (1998), pemupukan pada dasarnya bertujuan untuk memelihara atau memperbaiki kesuburan tanah dengan memberikan zat-zat pada tanah yang langsung atau tidak langsung dapat menyumbangkan bahan makanan pada tanaman. Kesuburan pada tanah dapat berkurang akibat adanya pemanenan, penguapan dan pencucian air hujan. Karena berkurangnya unsur hara dalam tanah maka harus dilakuakn pemupukan dngan tujuan untuk menstabilkan unsur hara dalam tanah (Musnamar,2003).

Sajimin dkk., (2001) menyatakan bahwa untuk memperoleh produksi yang tinggi pada lahan yang tingkat kesuburannya rendah dapat dilakukan dengan penggunaan pupuk organik. Penyediaan unsur hara terutama nitrogen (N), pospof (P), dan kalium (K) dalam tanah secara optimal bagi tanaman dapat

meningkatkan produksi tanaman. Disamping upaya penyediaan unsur hara perlu juga dilakukan pemilihan jenis hijauan unggul yang cocok dan responsif terhadap pemupukan.

Unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen merupakan faktor pembatas utama karena sering defisien di lahan sebab sifatnya mudah larut, mudah tercuci dan mudah menguap (Baharsjah, 1983). Unsur ini juga sebagai bahan penyusun protein tanaman, klorofil dan asam nukleat sehingga dapat mamacu produksi tanaman penghasil hijauan pakan serta dapat meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme tanah yang berperan penting menentukan kesuburan tanah (Acehpedia, 2010).

Kelebihan unsur nitrogen pada rerumputan tropis akan meningkatkan kandungan oxalate mudah larut (Mani dan Kothandaraman, 1980). Selanjutnya, unsur fosfor dan kalium juga dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman terutama pada pastura yang terintegrasi dengan tanaman kelapa, mengingat kelapa sebagai komoditi utama banyak membutuhkan kedua jenis unsur hara ini. Namun demikian kelebihan pupuk K dapat meningkatkan kandungan oxalate larut pada rumput *P. purpureum* (Rahman dkk., 2008_b) yang dapat bersifat racun bagi ternak (Rahman dkk., 2010a).

F.1. Pupuk Kandang

Salah satu faktor yang dihadapi dalam usaha pertanian adalah sifat fisik tanah yang berat. Tekstur tanah yang berat dapat menghambat perkembangan akar

tanaman. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menambahkan bahan organik ke dalam tanah (Hakim dkk.,1986).

Bahan organik adalah sumber energi bagi mikroorganisme tanah. Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan populasi mikroorganisme yang menguntungkan bagi tanaman seperti *Rizobium* dan *Mikoriza*. Selain itu juga dapat meningkatkan populasi aktivitas mikroorganisme seperti *Tricodema* (Musnamar, 2003).

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 jika dibandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan pupuk kandang lainnya (Widowati dkk., 2005).

Menurut Sutriadi dkk. (2005), bahwa aplikasi pupuk kandang kotoran ayam sebesar 2 ton/ha dapat meningkatkan produksi jagung sebesar 6 % pada musim pertama dan 40 % pada musim kedua. Jumlah pemberian pupuk kandang kotoran ayam rata-rata yang biasa diberikan di Indonesia berkisar 20-30 ton/ha. Menurut

Sajimin dkk. (2011) pemberian pupuk kandang kotoran ayam 20 ton/ha menghasilkan kandungan protein kasar tertinggi pada Alfalfa.

F.2. Pupuk NPK

Pupuk NPK adalah pupuk buatan yang berbentuk cair atau padat yang mengandung unsur hara utama nitrogen, fosfor dan kalium. Pupuk NPK merupakan salah satu jenis pupuk majemuk yang banyak digunakan. Ketiga unsur NPK membantu pertumbuhan tanaman dalam tiga cara. Nitrogen membantu pertumbuhan vegetatif, terutama daun, fosfor membantu pertumbuhan akar dan tunas, kalium membantu pertumbuhan dan pembuahan (Rosmarkam dan Yuwono,2002). Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman sebab merupakan penyusun dari semua protein dan asam nukleat dan dengan demikian merupakan penyusun protoplasma secara keseluruhan (Syarief, 1986). Nitrogen berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif, yaitu tanaman menjadi lebih hijau dan merupakan bahan penyusun klorofil daun yang penting untuk fotosintesa serta sebagai bahan penyusun protein dan lemak (Djoehana, 1986).

Dosis 50 % NPK + CMA menghasilkan produksi kumulatif yang tertinggi, hal ini disebabkan karena pada pertakuan D kondisi unsur hara dalam keadaan berimbang karena adanya bantuan CMA dalam penyerapan unsur hara (Peto, 2006).

Pemupukan nitrogen (N) dapat meningkatkan produksi dan jumlah anakan. Total produksi akan ditentukan oleh jumlah anakan dan berat rata-rata tiap anakan (Soebarinto,1998). Pengaruh pemupukan N terhadap protein kasar baru dimulai

setelah produksi bahan kering meningkat. Semakin tinggi kandungan unsur N dalam tanah, maka akan meningkatkan kandungan protein kasar dan serat kasarnya (Susetyo,1994).

F.3. Pupuk TSP (*Triple Super Phospate*)

Pupuk TSP (*Triple Super Phospate*) adalah nutrien anorganik yang digunakan untuk memperbaiki unsur hara dalam tanah.

F.4. Pupuk KCL (*Kaliumklorida*)

Pupuk KCL (*kaliumklorida*) merupakan salah satu jenis pupuk kalium yang juga termasuk pupuk tunggal. Kandungan unsur hara dalam pupuk ini adalah 60% K₂O, yang berarti disetiap 100 kg pupuk KCL di dalamnya terkandung 60 kg unsur hara K₂O dari total kandungan.

G. Pemotongan Paksa (Defoliasi)

Defoliasi merupakan pemotongan atau perenggutan sebagian atau keseluruhan tanaman makanan ternak di atas permukaan tanah dengan cara mekanis atau dilakuakn oleh ternak. Pengaturan defoliasi dilakukan dalam bentuk pengaturan interval dan intensitas pemotongan. Sedangkan pengulangan pemotongan satu dengan pemotongan berikutnya disebut dengan periode pemotongan. Tanaman makanan ternak memiliki tiga masa pertumbuhan yaitu masa berkecambah, masa pertumbuhan vegetatif, dan masa pertumbuhan generatif atau masa berbuah (AAK,1983).

Menurut Husin (1988) pemotongan tanaman akan menyebabkan pertumbuhan akar tanaman terhambat dan akan berkembang lagi setelah produksi bagian atas tanaman mencapai produksi semula atau produksi sebelum dipotong. Pada frekuensi pemotongan yang jarang atau interval waktu pemotongan yang panjang masalah tersebut tidak menguatirkan, tetapi yang dikawatirkan pada interval pemotongan yang pendek.

Faktor yang perlu diperhatikan sehubungan dengan pemotongan antara lain saat umur pemotongan, frekuensi pemotongan, tinggi rendahnya batang yang ditinggalkan, potong paksa dan pengaturan pada petak (blok) pemotongan, produksi dan kualitas hijauan sangat berpengaruh terhadap pemotongan dimana semakin tua umur tanaman produksi bahan kering semakin tinggi akan tetapi kandungan nutrisinya semakin menurun (Van Soest, 1994).

Pemanenan rumput dilakukan pada umur 40--50 hari setelah tanam saat musim hujan, sedangkan pada musim kemarau berkisar antara 50--60 hari setelah penanaman. Hal ini bertujuan untuk menyamakan pertumbuhan dan merangsang pertumbuhan jumlah anakan. Tinggi pemotongan 10--15 cm dari permukaan tanah, pemotongan yang terlalu tinggi harus dihindari karena akan banyak sisa batang yang mengayu (keras). Akan tetapi pemotongan tidak boleh terlalu pendek karena akan mengurangi tunas muda yang tumbuh.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret--Juni 2018 di area perkebunan kelapa sawit yang berumur 7 tahun dan lahan kosong di sekitar kebun kelapa sawit yang bertempat di desa Tanjung Agung, Kecamatan Katibung, Kalianda, Lampung Selatan serta dilakukan analisis kandungan protein kasar dan serat kasar hijauan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

B. Bahan dan Alat Penelitian

B.1. Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Bahan di lapangan

Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), rumput odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*), dan leguminosa siratro (*Macroptilium atropurpureum*).

2. Bahan di laboratorium (analisis kandungan protein kasar dan serat kasar)

H₂SO₄ pekat, NaOH 45%, larutan H₃BO₃ 1%, HCL standar, campuran katalisator (CuSO₄ + Na₂SO₄ atau K₂SO₄) + Se, larutan indikator campuran SM dan MM, H₂SO₄ 0,25 N, NaOH 0,313 N, aseton, air suling hangat, dan kertas lakmus.

B.2. Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Peralatan di lapangan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian di lapangan adalah cangkul untuk menggemburkan tanah, alat penyiram tanaman, alat penyemprot herbisida, dan sabit.

2. Peralatan di laboratorium (analisis kandungan protein kasar dan serat kasar)

Peralatan yang digunakan dalam penelitian di laboratorium adalah timbangan analitik, alat *kjeldahl apparatus*, buret, gelas erlenmayer, kertas saring, labu kedjal, gelas ukur, botol semprot, tanur, cawan porselen, corong kaca, oven, tang penjepit, dan kertas lakmus.

C. Metode Penelitian

C.1. Rancangan perlakuan

Masing-masing perlakuan pada penelitian ini adalah:

1. Perlakuan utama: naungan yang terdiri dari dua, yaitu:

N0: Tanpa naungan kelapa sawit

N1: Di bawah naungan kelapa sawit

2. Perlakuan pada anak petak, yang terdiri dari dua jenis rumput dan satu jenis leguminosa yaitu:

A1: Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan leguminosa siratro

(*Macroptilium atropurpureum*).

A2: Rumput odot (*Pennisetum purpureum* cv. *Mott*) dan leguminosa siratro

(*Macroptilium atropurpureum*).

C.2. Rancangan percobaan

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan rancangan lingkungan Rancangan Acak Lengkap (RAL) metode *split plot design* (rancangan petak terbagi). Hal ini karena dalam perlakuan utama terdapat perlakuan anak petak. Perlakuan pertama berupa ada tidaknya naungan (N0 dan N1) sedangkan perlakuan anak petak pada masing-masing perlakuan utama berupa jenis rumput (A1 dan A2) yang dicampur dengan leguminosa. Setiap unit perlakuan percobaan berupa petak berukuran 2,5 x 2,1 meter sebanyak 3 kali ulangan, sehingga didapat 12 unit percobaan.

N0 A1U1	N0 A1U2
N0 A2U2	N0 A1U1
N0 A2U3	N0 A2U3

N1 A1U2	N1 A1U3
N1 A1U1	N1 A2U1
N1 A2U3	N1 A2U2

Gambar 2. Tata letak penelitian

Keterangan:

N0 : Penanaman di lahan kosong tanpa naungan

N1 : Penanaman di lahan bawah naungan kelapa sawit

A1 : Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan Leguminosa Siratro (*Macroptilium atropurpureum*)

A2 : Rumput Odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) dan dan Leguminosa Siratro (*Macroptilium atropurpureum*)

U : Banyaknya jumlah ulangan

C.3. Prosedur penelitian

C.3.1. Penanaman rumput dan leguminosa

C.3.1.1. Persiapan dan pengolahan lahan

1. Melakukan pemilihan tempat dan pengukuran lahan penelitian di bawah naungan pohon kelapa sawit dan lahan kosong di sekitar kebun kelapa sawit;
2. Menggemburkan tanah dengan menggunakan cangkul pada lahan berada di bawah naungan pohon kelapa sawit dan lahan kosong di sekitar kebun kelapa sawit;
3. Melakukan penyemprotan herbisida pada lahan yang berada di bawah naungan pohon kelapa sawit dan lahan kosong di sekitar kebun kelapa sawit;
4. Melakukan pemupukan lahan di bawah naungan kelapa sawit dan lahan kosong di sekitar kebun kelapa sawit dengan menggunakan pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam dengan dosis 20 ton/ hektar;
5. Membuat petak perlakuan dengan ukuran plot 2,5 x 2,1 meter dan jarak antar plot 1 meter.

C.3.2. Persiapan bibit rumput dan leguminosa

C.3.2.1. Persiapan bibit rumput

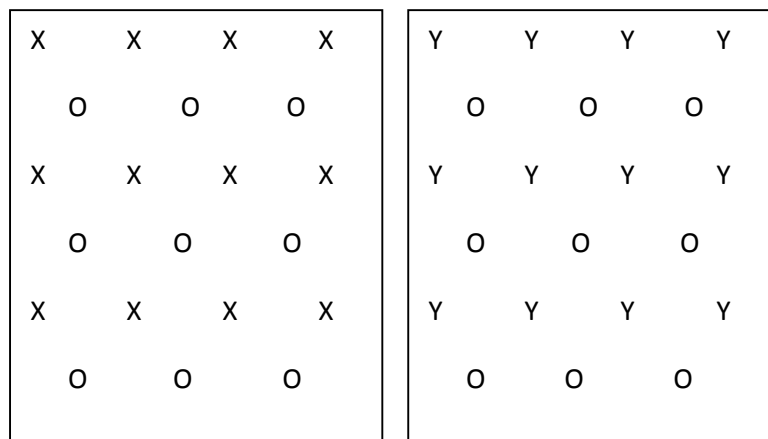
1. Melakukan pemilihan bibit rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan rumput odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) yang tergolong baik yaitu diambil dari batang yang sehat, tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua;
2. Memotong batang menggunakan pisau dengan mengambil sebanyak 4 ruas pada bagian batang dengan posisi potongan miring sekitar 45°, sehingga mudah ditanam.

C.3.2.2. Persiapan bibit leguminosa

1. Mempersiapkan media tanam untuk menyemai benih berupa tanah yang Diletakkan di dalam *polybag*;
2. Menyiapkan bibit leguminosa siratro (*Macroptilium atropurpureum*) yang berupa benih;
3. Merendam benih dengan air dengan suhu 40⁰C selama sehari semalam;
4. Meniriskan benih yang sudah direndam;
5. Menanam benih yang sudah ditiriskan ke dalam media tanam yang telah disiapkan;
6. Menyiram leguminosa secara teratur satu hari dua kali pada pagi dan sore hari.

C.3.3. Penanaman leguminosa dan rumput

1. Mengambil bibit leguminosa dan rumput yang telah disiapkan;
2. Menanam rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan leguminosa siratro (*Macroptilium atropurpureum*) serta rumput odot (*Pennisetum purpureum* cv. *Mott*) dan leguminosa siratro (*Macroptilium atropurpureum*) dengan plot yang berbeda secara berselang seling dengan ukuran jarak tanam antara rumput dan leguminosa 50 cm;
3. Menanam rumput menggunakan cara stek batang dengan mengambil 4 ruas batang rumput dan menanam leguminosa yang telah disemai, penanaman leguminosa didahulukan selama 3 minggu sebelum penanaman rumput;
4. Menanam rumput dengan membenamkan 2 ruas batang rumput ke dalam tanah.



Gambar 3. Tata letak penanaman

Keterangan:

X : Rumput gajah Y : Rumput odot O : Leguminosa siratro

C.3.4. Pemeliharaan

1. Melakukan penyiraman secara rutin yang dilakukan pada pagi dan sore hari, kecuali pada waktu hujan tidak dilakukan penyiraman;
2. Menyulam tanaman yang mati atau pertumbuhannya kurang baik dengan tanaman yang baru setelah 4 hari penanaman;
3. Melakukan penyiangan yang dilakukan secara rutin.

C.3.5. Pemupukan

1. Melakukan pemupukan lanjutan setelah penanaman;
2. Melakukan pemupukan menggunakan pupuk TSP, KCL, dan N masing-masing dengan dosis rendah 50 kg, 50 kg dan 100 kg/ Ha;
3. Melakukan pemupukan dengan menaburkan pupuk di sekitar batang tanaman leguminosa dan rumput.

C.3.6. Pemotongan Paksa

1. Melakukan pemotongan paksa pada rumput setelah 30 hari penanaman;
2. Memotong bagian batang rumput 15 cm dari tanah dengan menggunakan sabit.

C.3.7. Pemanenan Leguminosa dan Rumput

1. Melakukan pemanenan rumput setelah 53 dilakukannya panen paksa;
2. Mengambil rumput dan leguminosa yang akan dijadikan sampel analisis dengan menggunakan bantuan sabit;
3. Memasukkan hasil panen leguminosa dan rumput ke dalam karung untuk kemudian dilakukan analisis.

C.3.8. Pengambilan Sampel Analisis

1. Menandai rumput yang akan digunakan sebagai sampel dengan menggunakan tali rafia, kurang lebih 2--3 batang;
2. Mengambil sampel rumput yang telah ditandai dengan menggunakan sabit dan leguminosa dalam bentuk segar;
3. Menimbang sampel yang telah diambil dalam bentuk segar;
4. Memotong leguminosa dan rumput menjadi bagian yang lebih kecil dengan menggunakan mesin *copper*;
5. Mengeringkan sampel leguminosa dan rumput dibawah sinar matahari hingga kering;
6. Menggiling sampel leguminosa dan rumput dengan menggunakan alat penggiling;
7. mengayak sampel yang telah digiling hingga didapatkan bagian yang halus.

C.3.8.1. Analisis Kandungan Protein Kasar

1. Menimbang sampel analisis kurang lebih sebanyak 0,1 gram dan kemudian mencatat bobotnya (A) (Fathul,F. 2015);
2. Memasukkan sampel ke dalam labu kjeldahl lalu menambahkan 5 ml H₂SO₄ pekat (dikerjakan di ruang asam);
3. Menambahkan 0,2 gram atau secukupnya katalisator;
4. Menyalakan alat destruksi, kemudian melalui proses destruksi;
5. Mematikan alat destruksi apabila sampel berubah menjadi jernih;
6. Mendinginkan sampai dingin di ruang asam;
7. Menambahkan 200 ml air suling;
8. Menyiapkan 25 ml H₃BO₃ di gelas *erlenmeyer*, kemudian tetesi 2 tetes indikator (larutan berubah menjadi ungu). Memasukkan ujung alat desikator ke dalam gelas *erlenmeyer* tersebut dalam keadaan terendam. Kemudian menyalakan alat destilasi;
9. Menambahkan 50 ml NaOH 45% ke dalam labu kjeldahl tersebut secara cepat dan hati-hati jangan sampai terkocok;
10. Mengamati larutan yang ada di gelas *erlenmeyer* (berubah menjadi warna hijau);
11. Mengangkat ujung alat kondensor yang terendam apabila larutan telah menjadi 50 cc bagian dari gelas tersebut (150 ml);
12. Mematikan alat destilasi, kemudian membilas ujung alat kondensor dengan air suling menggunakan botol semprot;
13. Menyiapkan alat untuk titrasi, isi buret dengan larutan HCL 0,1 N, kemudian mengamati dan membaca angka pada buret (L1);

14. Melakukan titrasi dan menghentikan apabila larutan berubah menjadi warna ungu;
15. Mengamati buret dan membaca angkanya (L2). Menghitung jumlah NaOH (L1-L2);
16. Melakukan kembali langkah-langkah diatas tanpa menggunakan sampel sebagai belanko;
17. Menghitung persentase nitrogen dengan rumus sebagai berikut:

$$N(\%) = \frac{[L \text{ sampel} - L \text{ blanko}] \times N \text{ basa} \times \frac{N}{100}}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

N	: besarnya kandungan nitrogen (%)
Lblanko	: volume titran untuk blanko (ml)
L sampel	: volume titran untuk sampel (ml)
N basa	: normalitas NaOH sebanyak 0,1
N	: berat atom nitrogen sebanyak 14
A	: berat sampel (gram)

20. Menghitung kadar protein dengan rumus sebagai berikut :

$$KP = N \times 6,25\%$$

Keterangan :

KP	: kadar protein kasar (%)
N	: kandungan nitrogen (%)
6,25%	: angka faktor protein nabati

C.3.8.2. Analisis Kandungan Serat Kasar

1. Memasukkan sampel sebanyak 0,1 gram (A) (Fathul,F. 2015);
2. Menuangkan sampel analisis ke dalam gelas *erlenmayer*;
3. Menambahkan 200 ml H₂SO₄ 0,25 N. Menghubungkan gelas *erlenmayer* dengan kondensor;
4. Memanaskan selama 30 menit terhitung setelah mendidih;
5. Menyaring dengan corong kaca menggunakan kertas saring;

6. Membilas dengan menggunakan air panas dengan botol semprot sampai bebas asam;
8. Memasukan kembali residu ke dalam gelas *erlenmeyer*;
9. Menambahkan 200 ml NaOH 0,313 N. Menghubungkan gelas *erlemnayer* dengan kondensor;
10. Memanaskan selama 30 menit (terhitung sejak mendidih);
11. Menyaring dengan corong kaca beralas kertas saring whatman ashless yang sudah diketahui bobotnya (B);
12. Membilas dengan air suling sampai bebas basa;
13. Melakukan uji kertas lakmus untuk mengetahui bebas asam;
14. Membilas dengan aseton kemudian melipat kertas saring;
15. Memanaskan di oven 135°C selama 2 jam, kemudian mendinginkan di dalam desikator selama 15 menit;
16. Menimbang bobotnya (C);
17. Meletakkan ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui bobotnya (D);
18. Memasukan ke dalam tanur dengan suhu 575°C selama 2 jam;
19. Mematikan tanur lalu diamkan selama 2 jam sampai warna merah membara pada cawan tidak nampak;
20. Mendinginkan di dalam desikator samapai mencapai suhu ruang kemudian menimbang (E);
21. Menghitung kadar serat kasar sebagai berikut:

$$\text{KS}(\%) = \frac{(C-B)-(EDE)}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

KS : kadar serat kasar (%)

A : bobot sampel (gram)

B : bobot kertas saring (gram)

C : bobot kertas saring berisi residu (gram)

D : bobot cawan porselen (gram)

E : bobot cawan porselen berisi abu (gram)

22. Melakukan analisis secara duplo, kemudian menghitung rata-rata kadar serat kasarnya.

D. Peubah yang Diamati

D.1. Kandungan Protein Kasar

Peubah yang diamati yaitu kandungan protein kasar pada rumput. Bahan yang telah melewati destruksi, destilasi, dan titrasi sehingga dapat dihitung dari jumlah kandungan protein pada leguminosa dan rumput yang telah dianalisis proksimat.

D.2. Kandungan Serat Kasar

Peubah yang diamati yaitu kandungan serat kasar pada rumput. Bahan yang telah melewati prosedur serat kasar dengan memperhitungkan bobot yang hilang dari hasil pengabuan bahan setelah mengalami pencucian dengan asam kuat encer dan basa kuat encer pada leguminosa dan rumput setelah analisis proksimat.

E. Analisis data

Data yang diperoleh kemudian akan dianalisis dengan menggunakan *analisis of varian* (ANOVA) apabila dari *analisis of varian* berpengaruh nyata akan dilakukan pengujian lanjut dengan menggunakan uji Duncan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

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

1. Tidak terjadi interaksi antara naungan pohon kelapa sawit dan jenis rumput pada penanaman campuran antara rumput dan leguminosa terhadap kandungan rumput protein kasar dan serat kasar.
2. Naungan pohon kelapa sawit tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan protein rumput tetapi berpengaruh nyata lebih tinggi terhadap kandungan serat kasar rumput pada lahan tanpa naungan sebesar 21,12%.
3. Jenis rumput pada tanaman campuran berpengaruh nyata terhadap kandungan protein rumput lebih tinggi pada rumput odot sebesar 18,92%, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan serat kasar rumput.

B. Saran

Sebaiknya jenis rumput yang ditanam di bawah naungan adalah rumput odot karena rumput odot lebih tahan terhadap naungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Acehpedia. 2010. Fungsi Unsur Hara. Diakses dari <http://acehpedia.org/> Fungsi Unsur Hara. Diakses November 2017
- Akbar, kurniawan. 2016. Kandungan Protein Kasar Dan Serat Kasar Rumput Gajah Mini (*Pennisetum purpureum cv mott*) yang dipupuk dengan Pupuk Organik Cair. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Aksi Agraris Kanisius. 1983. Hijauan Makanan Ternak Potong, Kerja, dan Perah. Kanisius. Yogyakarta
- Anonim. 2015. Pengertian Rumput Odot dan Manfaatnya. <http://www.budidayapetani.com/2015/12/pengertian-rumput-odot-dan-manfaatnya.html>. Diakses pada Mei 2017
- Alvarenga, A. A., M. C. Evaristo, C. Erico, J. Lima and M.M. Marcelo. 2004. Effect of different light levels on the initial growth and photosynthetic of *Croton urucurana* Baill in Southeastern Brazil. 1: 34-36
- Argel, P.J., L. R. Humphreys. 1983. Environmental effect on seed development and hardseededness in *Stylosanthes hamata* cv Verano. II. Moisture supply and illuminance during seed formation. *Australian Journal of Agricultural Research* 34: 271-277
- Baharsjah, J.S., J. Darmawan. 1983. Dasar-dasar Fisiologi Tanaman. Suryahdau. Semarang
- Bahar, S., Khalidjah, U. Abduh dan M. Sariubang. 1998. Pertanaman campuran rumput dan legum untuk meningkatkan produksi dan kualitas hijauan. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Gowa. Ujung Pandang
- Congdon, B and H. Addison. 2003. Optimising nutrition for productive and sustainable farm forestry system pasture legumes under shade. A report. Rural Industries Research and Development Corporation, RIRDC, Kingston. Australia

- Dhalika, T., Mansyur, H.K. Mustofa dan H. Supratman. 2006. Imbangan rumput afrika (*Cynodon plectostachyus*) dan leguminosa sentro (*Centrosema pubescans*) dalam sistem pastura campuran terhadap produksi dan kualitas hijauan. *Jurnal Ilmu Ternak* 2:163-168
- Direktorat Bina Produksi Peternakan. 1992. Petunjuk pengolahan padang penggembalan. Direktorat Jendral Peternakan Departemen Pertanian. Jakarta
- Ditjen Bina Produksi Perkebunan. 2004. Laporan Penyebaran Tanaman Kakao di Indonesia. Departemen Pertanian
- Ditjenbun. 2015. Statistika Perkebunan Indonesia 2015--2017 Kelapa Sawit. Direktorat jendral perkebunan. Jakarta
- Djajanegara, A., M. Rangkunti, Siregar, Soedarsono, dan S. K. Sejati. 1998. Pakan ternak dan faktor-faktornya. Pertemuan Ilmiah Ruminansia. Departemen Pertanian. Bogor
- Djoehana, S. 1986. Pupuk dan Pemupukan, Cetakan Pertama. CV. Simplex, Jakarta
- Eriksen, F and S. Whitney. 1982. Effect of light intensity on growth of some tropical forages spesies. Interaction of light intensity and Nitrogen fertilisation on six forage grasses. *Agronomy J.* 73: 427-433
- Gardner, F.P., R.B. Pearc dan R.L. Mitchell. 1985. Fisiologi Tanaman Budidaya. (terjemahan Herwati dan Subiyanto). U.I. Press. Jakarta
- Hakim, L., J. Prawirasumantri, dan A. Sofyan. 1989. Perbandingan teknik pengolahan lahan kering dalam usaha peningkatan kesuburan tanah dan produksi tanaman pangan. Laporan Proyek Penelitian Tanah dan Agroklimat. Pusat Penelitian Peternakan. Bogor
- Hanafi, N. D. 2007. Keragaman pasture campuran pada berbagai tingkat naungan dan aplikasinya pada lahan perkebunan kelapa. Desertasi. Pascasarjana IPB. Bogor
- Hardianti, Siti. 2015. Pengaruh pemberian pupuk nitrogen terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar (*Pennisetum purpureum*). Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makasar
- Hindrawati, S. 2012. Koleksi Leguminosa di BPTU Sembawa. <http://www.bptu-sembawa.net/data/download/20120608105559.pdf>. Diakses Januari 2018
- Heddy. 1987. Biologi Pertanian. CV Rajawali. Jakarta
- Islami, T dan W.H. Utomo. 1995. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKI Semarang Press. Semarang

- Kustantini, D. 2012. Peningkatan produktifitas dan pendapatan petani melalui penggunaan pola tanam tumpangsari pada produksi benih kapas. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan. Surabaya
- Lordi, N.G., L. Lieberman, and H.A. Kanig. 1976. The Theory and Practice of Industrial Pharmacy. Lea and Febriger. Philadelphia. 2: 430-456
- Madjid, A. 2007. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Bahan Ajar Online Fakultas Pertanian. Unsri. Palembang
- Mani, A. K and G. V. Kothandaraman. 1980. Influence of nitrogen and stages of cutting on the oxalic acid content of hybrid napier grass varieties. Madras Agric. J. 67: 678-679
- Mansyur., H. Djuned, T. Dhalika, S. Hardjosoewignyo dan L. Abdullah. 2005. Pengaruh interval pemotongan dan invasi gulma *chromolaena odorata* terhadap produksi dan kualitas rumput *brachiaria humidicola*. Faculty of Animal Science Building, Bogor Agricultural University. 2: 76-86
- Mappaona, S., Hardjosoewignjo, J. Baharsjah, dan I. Kismono. 1987. Pengaruh naungan pemberian nitrogen terhadap komposisi kimia rumput *Brachiaria decumbens*. Buletin Ilmu Makanan Ternak. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor
- Marhaeniyanto, E. 2009. Integrasi Rumput dan Leguminosa. http://mrhaen03science.blogspot.co.id/2009/01/solusi-pengembangan-hijauan-didaerah_4904.html. Diakses tanggal Januari 2018
- Musnamar, E. I. 2003. Pembuatan dan Aplikasi Pupuk Organik Padat. Penebar Swadaya. Jakarta
- Permadi, U. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Majemuk Phonska Terhadap Pertumbuhan Vertikal dan Produksi Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum Schaum*) sebagai Pakan Ternak. Skripsi. Fakultas peternakan, IPB. Bogor
- Prawiradiputra, R.B., E. Sutedi, Sajimin, dan A. Fanindi. 2012. Hijauan Pakan Ternak untuk Lahan Sub-Optimal. IAARD Press. Jakarta
- Peoples, M.B and E.T. Craswell. 1992. Biological nitrogen fixation: Investments, expectations and actual contributions to agriculture. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, ACT, Australia. 141: 13-39
- Peto, M. 2006. Pengaruh dosis pupuk n, p, dan k terhadap produksi kumulatif dan kandungan gizi rumput raja (*pennisetum purpupoides*) pada tanah ultisol yang diinokulasi dengan cendawan mikoriza arbuskula. Prosiding Peternakan. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Sumatra Barat

- Rahman, M. M., Y. Ishii, M. Niimi and O. Kawamura. 2008. Effects of levels of nitrogen fertilizer on oxalate and someminerall contents in napiergrass (*Pennisetum purpureum Schumach*). Grassl. Sci. 54: 146- 150
- . 2010. Interactive effects of nitrogen and potassium fertilization on oxalate content in napiergrass (*Pennisetum purpureum*). Asian-Aust. J. Anim. Sci. 23: 719-723
- Reksohadiprodjo, S. 1981. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropika. Bagian Penerbitan Fakultas Ekonomi. Yogyakarta
- Ricky G. L., D. A. Kaligis, dan M. Najoan. 2017. Karakter morfologi dan kandungan nutrisi rumput gajah dwarf (*pennisetum purpureum* cv. mott) pada naungan dan pemupukan nitrogen. Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi. Manado. 4: 38-40
- Rosmarkam, A dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Rukmana, R. 2005. Budidaya Rumput Unggul. Kanisius. Yogyakarta
- Sajimin, N. D., Purwantari, dan R. Mujiastuti. 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
- Sajimin, I. P., KOMPIANG, Supriyati dan N. P. Suratmini. 2001. Penggunaan biofertilizer untuk peningkatan produktifitas hijauan pakan rumput gajah (*pennisetum purpureum cv afrika*) pada lahan marginal di Subang Jawa Barat. Media Peternakan. 24: 46--50
- Samarakoon, S. P., H. M. Shelton and J. R. Wilson. 1990. Voluntary feed intake by sheep and digestibility of shaded *Stenotaphrum secundatum* and *Pennisetum clandestinum* herbage. Journal of Agricultural Science. Cambridge 114: 143–150
- Siahaan, E. D. 2012. Kajian Produktifitas Pastura Campuran pada Berbagai Tingkat Naungan. Skripsi. Universitas Sumatra Utara. Sumatra Utara
- Sirait, J. 2005. Pertumbuhan dan Serapan Nitrogen Rumput pada Naungan dan Pemupukan yang Berbeda. Thesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Skerman, P.J. 1977. Tropical forage legume. Food and Agriculture Organization of the United Nation. Rome

- Smith, D., R.J Bulla, and R.P Walgenbach. 1986. Forage Management. 5th Edition. Dubuque – Iowa. Kendall/Hunt Publishing Company
- Soebarinoto. 1998. Landasan Agrostologi. Universitas Brawijaya Press. Malang
- Sopandie, D., M. Achozin, S. Sastrosumarjo, T. Juhaeti dan Sahardi. 2003. Toleransi Padi Gogo Terhadap Naungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Intitut Pertanian Bogor. Bogor. 10: 71–75
- Suratmini, P., S. Yuhaeni, N. D. Purwantari dan E.Sutedi.1997. Pengaruh pertanaman campuran leguminosa arachis dengan dua jenis rumput pada berbagai tingkat pemupukan nitrogen terhadap produksi hijauan pakan. 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
- Susilawati, I., H. K. Mustafa dan L. Khairani. 2012. Hasil dan kandungan komponen serat kasar hijauan rumput benggala dengan pemberian molibdenum dan jenis legum pada pertanaman campuran rumput dan legum. Pastura. Universitas Padjadjaran. Bandung 2:74-78
- Sutejo, M.M. dan A.G. K. Sapoetra. 1988. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT. Bina Aksara. Jakarta
- Sutriadi, M. T. dan D. Nursyamsi. 2005. Penelitian uji tanah hara kalium di tanah inceptisol untuk kedelai (*glycyne max, l.*). Jurnal Ilmu Pertanian. 18: 102-118
- Syarief, E.S. 1986. Kesuburan Tanah dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung
- Taiz L and Zeiger E. 1991. Plant Physiology. Tokyo. The Benyamin/Cumming Publishing Company Inc. p: 219-247
- Van Soest, P. J. 1994. The Nutritional Ecology of the Ruminant. O and B. Books, Corvallis, Oregon
- Vanis, D.R. 2007. Pengaruh pemupukan dan interval defoliasi terhadap pertumbuhan dan produktivitas rumput gajah (*pennisetum purpureum*) di bawah tegakan pohon sengon (*Paraserianthes falcataria*). Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- 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

- Wong, C.C., M.A. Mohd, Sharudin, H. Rahim. 1985. Shade tolerance potential of some tropical forages for intergration with plantation 2. Legumes. MARDI Research Bulletin 13: 249-269
- Yutono. 1982. Fiksasi Nitrogen (N₂) pada Leguminosa dalam Pertanian. Fakultas Pertanian UGM. Yokyakarta.