

**PENGARUH UMUR PEMOTONGAN TERHADAP KADAR PROTEIN
KASAR DAN SERAT KASAR *Indigofera zollingeriana***

(Skripsi)

Oleh

JESTIKA HUTABARAT



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

PENGARUH UMUR PEMOTONGAN TERHADAP KADAR PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR *Indigofera zollingeriana*

Oleh

Jestika Hutabarat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh umur pemotongan yang berbeda terhadap kadar protein kasar dan serat kasar *Indigofera zollingeriana*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah: 1) U40 (umur pemotongan 40 hari), 2) U50 (umur pemotongan 50 hari), 3) U60 (umur pemotongan 60 hari). *Indigofera zollingeriana* dipangkas sampai memiliki tinggi yang sama dengan ketinggian sekitar 1 m dari permukaan tanah dan dilakukan pemetakan lahan berukuran 3x3 m². Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur pemotongan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar protein kasar dan serat kasar *Indigofera zollingeriana*. Kadar protein kasar *Indigofera zollingeriana* umur 40, 50, dan 60 hari setelah peyeragaman pemotongan berturut-turut adalah 24,76%, 26,00%, dan 27,03%, dan kadar serat kasar *Indigofera zollingeriana* umur 40, 50, dan 60 hari setelah penyeragaman pemotongan berturut-turut adalah 20,72%, 23,08%, dan 25,41%.

Kata kunci : *Indigofera zollingeriana*, umur pemotongan, kadar protein kasar, dan kadar serat kasar.

ABSTRACT

THE EFFECT OF CUTTING AGE ON CRUDE PROTEIN AND CRUDE FIBER OF *Indigofera zollingeriana*

By

Jestika Hutabarat

This research aims to know the effect of cutting age on crude protein and crude fiber of *Indigofera zollingeriana*. The study was done based on Completely Randomized Design (CRD) with 3 treatments and 4 replications. The treatments in this study were : 1) U40 (40 days of cutting age), 2) U50 (50 days of cutting age), and 3) U60 (60 days of cutting age). *Indigofera zollingeriana* being cuts at 1 m height from the ground surface and plots of land measuring 3 x 3 m². The results showed that the effect of cutting age significantly ($P < 0.01$) affect crude protein and crude fiber of *Indigofera zollingeriana*. Crude protein content of *Indigofera zollingeriana* with cutting age of 40, 50, and 60 days were 24,76%, 26,00% and 27,03% respectively and crude fiber content of *Indigofera zollingeriana* with cutting age of 40, 50, and 60 days were 20,72%, 23,08%, and 25,41% respectively.

Key word : *Indigofera zollingeriana*, cutting age, crude protein, and crude fiber.

**PENGARUH UMUR PEMOTONGAN TERHADAP KADAR PROTEIN
KASAR DAN SERAT KASAR *Indigofera zollingeriana***

Oleh

Jestika Hutabarat

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi : **PENGARUH UMUR PEMOTONGAN TERHADAP
KADAR PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR
*Indigofera zollingeriana***

Nama Mahasiswa : **Jestika Hutabarat**

No. Pokok Mahasiswa : 1314141021

Jurusan : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**



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

Agung Kusuma W., S.Pt., M.P.
NIP 19840305 201404 1 001

2. Ketua Jurusan Peternakan

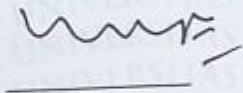
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sri Suharyati', written over a horizontal line.

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

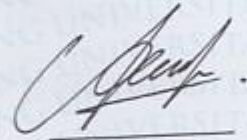
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

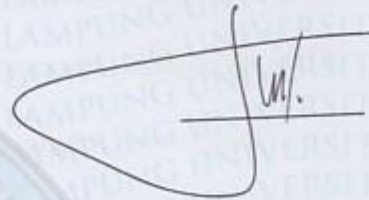
Ketua : **Dr. Ir. Erwanto, M.S.**



Sekretaris : **Agung Kusuma W., S.Pt., M.P.**



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 : **24 Agustus 2017**

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tarutung pada 22 Januari 1995, anak keempat dari enam bersaudara, anak dari pasangan Bapak Taruan Hutabarat dan Ibu Nurlinda Lumbantobing. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Latihan No. 173105 pada tahun 2007; sekolah menengah pertama di SMPN 2 Tarutung pada tahun 2010; sekolah menengah atas di SMAN 1 Tarutung pada tahun 2013. Pada tahun yang sama penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN.

Selama masa studi penulis pernah menjadi anggota bidang Dana dan Usaha Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) periode 2013 -- 2014. Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Ternak. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pardawaras, Kecamatan Semaka, Kabupaten Tanggamus pada Januari -- Maret 2016 dan penulis juga melaksanakan Praktik Umum di PT. CIFA Indonesia, Desa Cibereum, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bogor pada Juli -- Agustus 2016.

Takut akan Tuhan adalah permulaan pengetahuan, tetapi
orang bodoh menghina hikmat dan didikan.
(Amsal 1 : 7)

Segala jalan Tuhan adalah kasih setia dan kebenaran bagi orang yang
berpegang pada perjanjian-Nya dan peringantan-Nya.
(Mazmur 25 : 10)

Segala perkara dapat kutanggung
di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku.
(Filipi 4 : 13)

Bersukacitalah senantiasa dalam Tuhan!
Sekali lagi kukatakan: Bersukacitalah! Janganlah hendaknya kamu kuatir
tentang apapun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu
kepada Allah dalam doa dan ucapan syukur.
(Filipi 4 : 4, 6)

Aku bersyukur kepada-Mu, sebab Engkau telah menjawab aku dan
telah menjadi keselamatanku.
(Mazmur 118 : 21)

If you don't fight for what you want, don't cry for what you lost.
(Jestika Hutabarat)

Dengan penuh rasa syukur yang
mendalam kepada
Tuhan Yang Maha Esa

Kupersumbahkan karya kecilku ini sebagai bentuk bakti
dan terima kasih kepada:

Papa dan Mama tercinta
Taruan Hutabarat dan Nurlinda Lumbantobing
Kakak dan adikku yang kusayangi
Betty Ana Hutabarat, Jefri Hutabarat, Sutrisno Hutabarat,
Sindy Angreni Ayu Hutabarat, dan Marsella Grasia Hutabarat
atas doa, dukungan, serta cinta dan kasih sayang yang telah
diberikan selama ini yang mengiringi langkah kakiku dalam menata
hidup menjadi lebih baik dan lebih terarah.

Sahabat, teman, dan semua orang yang telah memberikan semangat
dan motivasi selama pembelajaran sampai akhir masa studi.

Almamatr-ku tercinta Universitas Lampung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Umur Pemotongan terhadap Kadar Protein Kasar dan Serat Kasar *Indigofera zollingeriana*”.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si.—selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung—atas izin yang telah diberikan;
2. Ibu Sri Suharyati, S. Pt., M. P.—selaku Ketua Jurusan Peternakan—atas nasihat dan motivasinya;
3. Bapak Dr. Ir. Erwanto, M. S.—selaku Pembimbing Utama—atas kesediannya memberikan masukan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
4. Bapak Agung Kusuma Wijaya, S. Pt., M. P.—selaku Pembimbing Anggota—atas bimbingan, arahan, saran, dan bantuan yang diberikan selama penyusunan skripsi ini;
5. Bapak Liman, S. Pt., M. P.—selaku Pembahas—atas bimbingan, arahan, saran, dan kritik yang diberikan dalam proses penyelesaian skripsi ini;
6. Ibu Dr. Ir. Farida Fathul, M. S.—selaku Pembimbing Akademik dan yang telah memberikan ide penelitian—atas bimbingan, nasihat, perhatian, dan motivasi yang diberikan;

7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Peternakan yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berlimpah;
8. Dinas Peternakan Kabupaten Pringsewu dan keluarga Bapak Wasiman—atas izin yang telah diberikan untuk melakukan penelitian di lahan desa binaan Kabupaten Pringsewu;
9. Papa dan Mama yang telah memberikan cinta, kasih sayang, perhatian, motivasi, pengorbanan, dan dukungan sepenuh hati baik materi maupun spiritual yang sangat penulis butuhkan serta doa yang tak henti-hentinya demi kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menuntut ilmu;
10. Kakakku Betty Ana Hutabarat, Jefri Hutabarat, dan Sutrisno Hutabarat, adikku Sindy Angreny Ayu Hutabarat dan Marsella Grasia Hutabarat— atas keceriaan dan canda tawa yang tercipta selama ini. Oppungku tersayang, Tulang, dan Nantulang— atas kasih sayang dan segala doa-doanya;
11. Sahabatku Erlina Resty Safitri, Elisabeth Aprodita Dayanara Tobing, Farah Aulia, dan Sri Wahyuni Lubis—atas segala dukungan, cinta, kasih sayang, perhatian, rasa kebersamaan, dan keceriaan yang selalu kalian hadirkan;
12. Teman-temanku Angkatan 2013: Tiara, Leni, Hani, Made, Semi, Silfia, Arum, Widya, Irma, Tika, Okti, Tri, Shinta, Mayora, Aje, Pipit, Lara, St, Elly, Dea, Robet, Evan, Luthfi, Ibnu, Syamsu, Rangga, Triwan, Rendi, Aziz, Sofyan, Hery, Kardiansyah, Lukman, Elvin, Meidi, Aldi, Tio, Panji, Adri, Agus, Agung, Amir, Angga, Yan, Zaki, Ridho, Tufik, Mamat, Nanang, Wahyu—terima kasih atas kebersamaan selama masa perkuliahan;

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi semoga skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi kita semua yang membacanya. Amin.

Bandar Lampung, Mei 2017

Jestika Hutabarat

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian	3
D. Kerangka Pemikiran	3
E. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Hijauan Makanan Ternak	6
B. <i>Indigofera zollingeriana</i>	7
C. Pemotongan Tanaman	10
D. Kandungan Nutrisi Hijauan Pakan	13
III. METODE PENELITIAN	16
A. Waktu dan Tempat Penelitian	16
B. Materi Penelitian	16
C. Metode Penelitian	17
D. Peubah yang Diamati	21

E. Analisis Data	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Protein Kasar <i>Indigofera</i> <i>zollingeriana</i>	23
B. Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Serat Kasar <i>Indigofera</i> <i>zollingeriana</i>	26
V. SIMPULAN DAN SARAN	29
A. Simpulan	29
B. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia <i>Indigofera zollingeriana</i>	14
2. Pengaruh perlakuan terhadap kadar protein kasar <i>Indigofera zollingeriana</i>	23
3. Pengaruh perlakuan terhadap kadar serat kasar <i>Indigofera zollingeriana</i>	27
4. Analisis ragam kadar protein kasar <i>Indigofera zollingeriana</i>	38
5. Nilai kritis DMRT 5% P = 2 dan P = 3 kadar protein kasar	38
6. Nilai kritis DMRT 1% P = 2 dan P = 3 kadar protein kasar	38
7. Uji duncan kadar protein kasar	38
8. Analisis ragam kadar serat kasar <i>Indigofera zollingeriana</i>	39
9. Nilai kritis DMRT 5% P = 2 dan P = 3 kadar serat kasar	39
10. Nilai kritis DMRT 1% P = 2 dan P = 3 kadar serat kasar	39
11. Uji duncan kadar serat kasar	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Indigofera zollingeriana</i>	7
2. Tata letak pemetakan lahan <i>Indigofera zollingeriana</i>	35
3. Penyeragaman pemotongan	36
4. Pengeringan <i>Indigofera zollingeriana</i>	36
5. Tepung <i>Indigofera zollingeriana</i>	37
6. Hasil analisis tanah	37

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Produktivitas peternakan di Indonesia sangat rendah karena mutu hijauan pakan ternak terutama pada musim kemarau sangat rendah. Hal ini ditandai dengan tingginya kandungan serat kasar sehingga zat-zat makanan seperti protein, lemak, dan mineral menjadi kurang tersedia untuk kebutuhan ternak. Pertumbuhan ternak ruminansia maupun unggas sangat dipengaruhi oleh tatalaksana pemberian pakan sehingga jumlah protein, lemak, dan mineral harus cukup dan seimbang. Ketersediaan protein dalam ransum sangat penting untuk memenuhi kebutuhan protein tubuh ternak yang akan digunakan untuk hidup pokok dan produksi.

Pemberian rumput sebagai pakan tunggal tidak mampu mengoptimalkan produktivitas ternak. Salah satu solusi untuk memperbaiki kualitas ransum adalah dengan memanfaatkan tanaman leguminosa. Leguminosa merupakan salah satu suku tumbuhan *dikotil* yang mempunyai kemampuan mengikat (*fiksasi*) nitrogen langsung dari udara (tidak melalui cairan tanah) karena bersimbiosis dengan bakteri tertentu pada akar atau batangnya (Tillman *et al.*, 1998). Hijauan pakan jenis leguminosa memiliki sifat yang berbeda dengan rumput-rumputan, jenis legum umumnya kaya akan protein, kalsium, dan fosfor.

Salah satu alternatif tanaman yang berkualitas baik adalah *Indigofera zollingeriana*. *Indigofera zollingeriana* merupakan tanaman pakan ternak dari kelompok leguminosa pohon. Saat ini *Indigofera zollingeriana* telah dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak ruminansia. Leguminosa pohon ini memiliki produktivitas yang tinggi dan kandungan nutrisi yang cukup baik, terutama kandungan proteinnya yang tinggi. Tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang kaya akan nitrogen, fosfor, kalium, dan kalsium. Akbarillah *et al.* (2002) melaporkan nilai nutrisi tepung daun *Indigofera zollingeriana* adalah: protein kasar 27,97%, serat kasar 15,25%, Ca 0,22%, dan P 0,18%. Selanjutnya disebutkan bahwa sebagai sumber protein, tepung daun *Indigofera zollingeriana* mengandung pigmen yang cukup tinggi seperti xantofil dan carotenoid.

Produktivitas dan kualitas nutrisi tanaman pakan ternak dipengaruhi oleh umur (fase tumbuh) tanaman (Nelson dan Moser, 1994) maupun komposisi fraksi tanaman, seperti rasio daun atau batang (Ugherughe, 1986). Bertambahnya umur tanaman menyebabkan berkurangnya kandungan nutrisi pada hijauan pakan, terutama pada daun dan batang. Penurunan rasio daun dan batang pada hijauan dewasa dapat digambarkan sebagai indikator menurunnya nilai nutrisi dan produksi sebagai bagian dari buruknya manajemen pemotongan karena nutrisi pada hijauan pakan terbesar terdapat pada daun. Oleh karena itu, apabila produksi batang lebih tinggi dari pada produksi daun, maka kualitas hijauan pakan tersebut menurun.

Melalui percobaan ini diharapkan leguminosa pohon *Indigofera zollingeriana* dapat digunakan sebagai sumber protein untuk ternak ruminansia maupun unggas. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian tentang pengaruh umur pemotongan terhadap kadar protein kasar dan serat kasar *Indigofera zollingeriana*.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

- a. pengaruh umur pemotongan terhadap kadar protein kasar dan serat kasar *Indigofera zollingeriana*;
- b. perbedaan kadar protein kasar dan serat kasar *Indigofera zollingeriana* yang dipotong pada umur yang berbeda.

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk memberi informasi tentang kandungan protein kasar dan serat kasar *Indigofera zollingeriana* yang dipotong pada umur yang berbeda agar penggunaannya sebagai bahan pakan ternak dapat dioptimalkan.

D. Kerangka Pemikiran

Indigofera zollingeriana merupakan salah satu jenis leguminosa pohon yang memiliki potensi sebagai sumber hijauan pakan ternak. *Indigofera zollingeriana* cocok dikembangkan di Indonesia karena toleran terhadap musim kering, genangan air, dan tahan terhadap salinitas (Hassen *et al.*, 2007). Selanjutnya, Suharlina (2010) melaporkan bahwa pertumbuhan *Indigofera zollingeriana* sangat

cepat, adaptif terhadap tingkat kesuburan rendah, mudah, dan murah pemeliharaannya. *Indigofera zollingeriana* memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan pakan karena kandungan protein yang tinggi. Akbarillah *et al.* (2002) melaporkan nilai nutrisi tepung daun *Indigofera zollingeriana* adalah sebagai berikut: protein kasar 27,97% dan serat kasar 15,25%. Berdasarkan kandungan nutrisi tersebut, *Indigofera* sp. mungkin dapat dimanfaatkan sebagai pakan unggas karena kandungan proteinnya tinggi.

Tingkat kandungan nutrisi hijauan sangat dipengaruhi umur pemotongannya. Pemotongan tanaman pakan yang tepat merupakan faktor penting, terutama pada faktor umur pemotongan karena hal tersebut akan menentukan produksi sekaligus juga kandungan nutrisinya. Semakin bertambahnya usia tanaman, maka akan mengakibatkan perbandingan persentase daun dengan batang semakin kecil. Kecilnya rasio daun dengan batang berpengaruh terhadap kandungan nutrisi suatu tanaman. Hal tersebut dikarenakan kandungan nutrisi tanaman paling banyak terdapat pada daun dibanding dengan batang, apabila rasio daun lebih besar dibandingkan dengan batang maka jumlah nutrisi pada tanaman semakin tinggi. Kandungan nutrisi seperti kadar air, protein, serat kasar, lemak, dan abu tanaman sangat berperan terhadap produksi ternak, sehingga umur pemotongan tanaman harus diperhatikan agar pemanfaatan tanaman tersebut dapat dimaksimalkan. Tarigan *et al.* (2010) menyatakan bahwa umur pemotongan *Indigofera zollingeriana* 60 hari menghasilkan kandungan protein kasar yang lebih tinggi tinggi jika dibandingkan dengan umur pemotongan 90 hari atau 30 hari. Hal ini berkaitan dengan fase pertumbuhan tanaman, yaitu fase vegetatif dan generatif. Menurut Aminudin (1990), pemotongan tanaman pakan umumnya dilakukan pada

akhir masa vegetatif atau menjelang berbunga (fase generatif) untuk menjamin pertumbuhan kembali (*regrowth*) yang optimal, sehat, dan kandungan gizinya tinggi. *Indigofera* sp. mulai berbunga sejak umur 2 bulan (Abdullah, 2014) sehingga jika dipanen pada umur 60 hari akan menghasilkan kandungan nutrisi yang tinggi.

Berdasarkan pemikiran di atas, maka diharapkan dapat mengetahui umur pemotongan yang terbaik untuk mendapatkan kandungan protein kasar dan serat kasar dari *Indigofera zollingeriana* yang ideal untuk dapat dijadikan bahan pakan ternak yang berkualitas tinggi.

E. Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. adanya pengaruh umur pemotongan terhadap kadar protein kasar dan serat kasar *Indigofera zollingeriana*;
2. kadar protein kasar tertinggi didapatkan pada *Indigofera zollingeriana* dengan umur pemotongan 60 hari; dan
3. kadar serat kasar terendah didapatkan pada *Indigofera zollingeriana* dengan umur pemotongan 40 hari.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Hijauan Makanan Ternak

Hijauan merupakan makanan utama bagi ternak ruminansia dan berfungsi tidak hanya sebagai pengenyang tetapi juga berfungsi sebagai sumber nutrisi, yaitu protein, energi, vitamin, dan mineral. Hijauan yang bernilai gizi tinggi cukup memegang peranan penting karena dapat menyumbangkan zat pakan yang lebih ekonomis dan berhasil guna bagi ternak. Hijauan makanan ternak secara umum dapat dibagi atas 3 golongan yaitu rumput, leguminosa/legum, golongan non rumput, dan non leguminosa. Perbedaan jenis hijauan antara legum dan rumput secara umum adalah pada kandungan nutrisinya yaitu pada kandungan serat kasar dan protein kasar (Kamal, 1994).

Perbedaan antar legum dan non legum pada kandungan protein kasar dan serat kasar, legum juga cenderung menghasilkan lebih banyak bahan kering yang dapat dicerna dibanding kebanyakan rumput tropik padang penggembalaan.

Bagaimanapun juga legum lebih memerlukan tanah yang lebih subur dan memerlukan biaya yang lebih tinggi untuk menghasilkan berat bahan kering.

Komposisi kimia hijauan bervariasi dan dipengaruhi oleh jenis dan varietas tanaman, tingkatan umur tanaman, iklim, musim, tipe tanah, serta pemupukan.

Sementara itu, produksi hijauan makanan ternak dipengaruhi oleh musim, penggunaan lahan, dan topografi (Kamal, 1994).

B. *Indigofera zollingeriana*

Klasifikasi tanaman *Indigofera zollingeriana* (Hassen *et al.* 2006) sebagai berikut:

Divisio : *Spermatophyta*

Subdivisio : *Angiospermae*

Class : *Dicotyledonae*

Family : *Rosales*

Subfamily : *Leguminosainosae*

Genus : *Indigofera*

Spesies : *Indigofera zollingeriana*



Gambar 1. *Indigofera zollingeriana*

Indigofera sp. dibawa ke Indonesia oleh kolonial Eropa, serta terus berkembang secara luas (Tjelele, 2006). Tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak

yang kaya akan nitrogen, fosfor, dan kalsium. *Indigofera* sp. sangat baik dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak dan mengandung protein kasar 27,97%, serat kasar 15,25%, kalsium 0,22%, dan fosfor 0,18%. *Indigofera* sp. memiliki kandungan protein yang tinggi, toleran terhadap musim kering, genangan air, dan tahan terhadap salinitas (Hassen *et al.*, 2007). *Indigofera* sp. di Indonesia belum banyak dimanfaatkan untuk hijauan pakan, sekalipun tanaman tersebut sudah ada ratusan tahun silam. Hal ini dikarenakan kurangnya informasi, publikasi, kajian, serta penelitian baik di laboratorium maupun di lapangan.

Wilson dan Rowe (2008) menyatakan bahwa *Indigofera zollingeriana* adalah sejenis leguminosa pohon yang memiliki ketinggian antara 1 -- 2 meter bahkan lebih dan dapat dipanen pada umur antara 6 -- 8 bulan dengan produksi biomassa serta kandungan nutrisi yang tinggi pada kondisi yang normal dan suboptimal. Spesies *Indigofera* sp. merupakan tanaman semak yang mencapai tinggi di atas dua meter, berdiri tegak, percabangan banyak dengan bentuk daun oval sampai lonjong, dan bentuk morfologi bunga seperti kupu-kupu berukuran antara 2 -- 3 cm, warna bunga bervariasi dari kuning sampai merah dan merah muda tetapi secara umum berwarna merah muda sehingga sangat menarik perhatian lebah madu (Tjelele, 2006). *Indigofera* sp. mulai berbunga sejak umur 2 bulan dan bunga berkembang menjadi polong memerlukan waktu sekitar 3 -- 4 minggu (Abdullah, 2014).

Indigofera sp. merupakan satu jenis leguminosa pohon yang memiliki potensi sebagai sumber hijauan pakan ternak. Berbagai jenis tanaman leguminosa pohon dilaporkan berpotensi dalam penyediaan pakan hijauan, karena kualitas nutrisinya

yang baik (Khamseekhiew *et al.*, 2001) dan daya adaptasinya yang tinggi terhadap kekeringan. *Indigofera* sp. memiliki bentuk perakaran yang dalam dan kuat, sehingga mampu beradaptasi pada daerah yang memiliki curah hujan yang rendah, disamping tahan akan pemangkasan atau penggembalaan berat (Hassen *et al.*, 2006). Hassen *et al.* (2007) melaporkan bahwa kandungan protein kasar maupun lemak kasar *Indigofera* sp. tergolong tinggi, yaitu berturut-turut 24,2 dan 6,2%.

Indigofera zollingeriana dikenal mengandung protein, vitamin, dan mineral dalam konsentrasi jauh lebih tinggi dibandingkan jenis rumputan, dan memiliki potensi sebagai sumber protein yang murah dan dapat diproduksi secara lokal. Umumnya tanaman ini merupakan sumber pakan yang bernilai nutrisi tinggi termasuk pada musim kemarau yang sangat kering dan panjang. Jenis tanaman ini juga berperan dalam konservasi lingkungan terutama pada kondisi ekstrim (Khamseekhiew *et al.*, 2001).

Tanaman *Indigofera* sp. memiliki produktivitas yang tinggi dan kandungan nutrisi yang cukup baik, terutama kandungan proteinnya yang sangat tinggi. Tarigan *et al.* (2010) menyatakan bahwa produksi bahan kering tanaman *Indigofera* sp. yang dipotong pada umur 60 hari dengan tinggi potongan 1,0 m adalah sebesar 31,2 ton/ha/tahun, yang merupakan produksi yang paling tinggi jika dibandingkan dengan umur pemotongan yang lebih tua atau yang lebih muda. Kemudian pada umur pemotongan 60 hari dihasilkan kandungan protein kasar yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan umur pemotongan 90 hari atau 30 hari. Lebih rendahnya kandungan protein kasar pada interval pemotongan 30 hari dapat disebabkan oleh relatif tingginya kadar air akibat umur tanaman yang

relatif lebih muda. Sementara itu, kandungan protein kasar yang relatif lebih rendah pada interval pemotongan 90 hari (23,3%) kemungkinan terkait dengan meningkatnya kandungan komponen kimia lain terutama NDF dan ADF.

Indigofera sp. mengandung pigmen indigo, yang sangat penting untuk pertanian komersial pada daerah tropik dan sub tropik, selanjutnya dapat digunakan sebagai hijauan pakan ternak dan suplemen kualitas tinggi untuk ternak ruminansia (Haude, 1997). Tanaman ini telah menjadi komponen pakan yang penting terutama di Asia dan Afrika. Berbagai jenis leguminosa pohon yang berasal dari daerah tropis atau sub-tropis terutama *Indigofera* sp. telah dieksploitasi sebagai bahan pakan berkualitas tinggi. Sebagai tanaman pakan ternak, maka hijauan ini idealnya memiliki karakteristik agronomik maupun karakteristik nutrisi yang mampu memenuhi kebutuhan produksi ternak sepanjang waktu.

C. Pemotongan Tanaman

Pertumbuhan tanaman dibedakan 2 fase yaitu fase vegetatif dan fase reproduktif (Fuskhah *et al.*, 2009). Menurut Polakitan dan Agustinus Kairupan (2009) bahwa kualitas hijauan yang terbaik terletak pada akhir fase vegetatif atau menjelang fase reproduktif (fase generatif). Setelah melewati fase vegetatif (fase generatif), kualitas nutrisi sudah menurun, dan kadar serat kasar meningkat, hal ini berkaitan dengan waktu pemotongan.

Interval pemotongan dapat menurunkan produksi bahan kering legum pohon. Kharim *et al.* (1991) menyatakan bahwa bertambahnya usia tanaman mengakibatkan perbandingan daun dengan batang semakin kecil. Kecilnya rasio

daun dengan batang berpengaruh terhadap kandungan protein kasar, kandungan energi, dan kandungan nutrisi lainnya. Hal tersebut karena kandungan nutrisi tanaman paling banyak didapat pada daun dibanding dengan batang yang mempunyai komponen dinding sel yang tinggi, apabila rasio daun lebih besar dibandingkan dengan batang maka jumlah nutrisi pada tanaman semakin tinggi.

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.

Reksodiprodjo (1985) menyatakan bahwa umur pemotongan yang lebih panjang akan menghasilkan produksi hijauan yang lebih tinggi.

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.

Peningkatan umur pemotongan juga disertai dengan peningkatan produksi daun, ranting, dan total tanaman. Peningkatan produksi segar tersebut terjadi karena tanaman legum dengan perlakuan umur pemotongan yang lama akan memberikan kesempatan tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Harjadi (1989) menjelaskan bahwa tanaman akan terus mengalami pembelahan sel, pemanjangan sel, dan diferensiasi sel pada saat fase vegetatif sehingga terjadi peningkatan biomassa daun dan ranting. Sajimin dan Purwantari (2006) menyatakan bahwa tanaman pakan yang dipotong pada umur yang lebih lama mampu memproduksi hijauan lebih tinggi dan cadangan makanan untuk pertumbuhan lebih banyak. Namun, semakin lama tanaman dipotong atau dipotong pada saat tanaman berbunga maka produksi segar yang dicapai tidak akan maksimal. Winata *et al.* (2012) berpendapat bahwa tanaman tidak akan memasuki masa reproduktif jika pertumbuhan vegetatifnya belum selesai dan belum mencapai tahapan yang matang untuk berbunga.

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 (Ella, 2002).

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. Mc Donal *et al.*, (1988) menambahkan bahwa semakin tua umur pemotongan akan meningkatkan kandungan BK, lignin, dan selulosa.

D. Kualitas Nutrisi Hijauan Pakan

Kualitas nutrisi dapat dilihat dari komposisi kimia hijauan. Komposisi kimia dari bahan hijauan pakan terdiri dari bahan kering, protein kasar, lemak, serat kasar, ekstrak tanpa lemak, dan abu (Crowder and Chheda, 1982). Untuk melihat komposisi kimia bahan pakan tersebut dilakukan dengan analisis proksimat. Metode analisis proksimat merupakan metode yang menggambarkan komposisi zat makanan pada suatu bahan makanan. Selain itu untuk melihat komposisi kimia zat makanan berdasarkan kandungan serat adalah dengan metode van Soest. Pakan ternak terdiri dari dua fraksi yaitu isi sel dan dinding sel. Dinding sel dibagi lagi menjadi serat kasar yang tidak larut dalam detergen netral (NDF), bagian yang larut dalam detergen asam (ADF) dan lignin. NDF atau serat

detergen netral pada dasarnya adalah hemiselulosa abu tidak larut, sedangkan ADF atau serat detergen asam adalah lignoselulosa dan silika (Van Soest *et al.*, 1991).

Komposisi kimia bahan hijauan pakan ternak memegang peranan penting, karena dapat menggambarkan kandungan zat-zat makanan pakan yang dibutuhkan oleh ternak. Komposisi kimiawi pakan sering tidak menggambarkan derajat pencernaan maupun penyerapan zat-zat makanan tersebut oleh ternak. Idealnya hasil analisis kimiawi tersebut, selain mencerminkan kandungan zat makanan, sekaligus dapat pula mencerminkan ketersediaannya dalam tubuh ternak. Sutardi (2006) menyatakan bahwa isi sel terdiri atas zat-zat yang mudah larut dicerna yaitu protein, karbohidrat bukan serat, mineral, dan lemak sedangkan dinding sel terdiri dari atas sebagian besar selulosa, hemiselulosa, dan pektin. Jenis-jenis legum mempunyai kandungan protein dan mineral (kalsium, fosfor) yang lebih tinggi dibandingkan dengan rumput.

Tabel 1. Komposisi kimia tepung daun *Indigofera zollingeriana*

Sumber	PK	SK	Ca	P	NDF	ADF	Energi Kkal/kg	KCBK	KCBO
			%					%	
Ngo van Man et al. (1995)	24,80	15,20	2,08	0,27	-	-	-	-	-
Akbarillah et al. (2002)	27,90	15,25	0,22	0,18	-	-	1600	-	-
Sirait et al. (2009)	24,17	17,83	-	-	54,24	44,69	4038	-	-
Hassen et al. (2006)	22-29	-	-	-	22-46	-	-	74,00	63-75
Abdullah (2010)	27,68	-	1,16	0,26	43,56	35,24	-	67,50	60,32
Tjelele (2006)	23,80	15,20	1,88	0,37	-	-	-	-	-
Herdiawan (2013)	24,57	18,18	1,59	0,22	34,13	28,85	2667	75,53	76,02

-: tidak ada data

Protein merupakan salah satu zat makanan yang berperan dalam penentuan produktivitas ternak. Kadar protein pada analisa proksimat bahan pakan pada umumnya mengacu pada istilah protein kasar. Protein kasar memiliki pengertian banyaknya kandungan nitrogen (N) yang terkandung pada bahan pakan kemudian dikali dengan faktor protein 6,25 (pakan nabati) atau 5,56 (pakan hewani). Angka 6,25 dan 5,56 diperoleh dengan asumsi bahwa protein mengandung 16% nitrogen (Fathul, 2014).

Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat dan didefinisikan sebagai fraksi yang tersisa setelah dipanaskan dengan larutan asam sulfat standar dan sodium hidroksida pada kondisi yang terkontrol. Karbohidrat bermacam-macam jenisnya dan bervariasi pula manfaatnya bagi tubuh. Mencermati hal tersebut, maka karbohidrat dibagi menjadi dua fraksi, yaitu fraksi serat kasar (SK) atau *crude fiber* yang sukar dicerna dan fraksi bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) atau *nitrogen free extract* yang bersifat mudah dicerna. Serat kasar diduga kaya akan lignin dan selulosa sehingga sulit dicerna. Serat kasar yang terdapat dalam pakan sebagian besar tidak dapat dicerna pada ternak nonruminansia, tetapi dapat digunakan secara luas pada ternak ruminansia (Fathul, 2014).

III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Januari sampai April 2017 di Desa Purwodadi, Kecamatan Adiluwih, Kabupaten Pringsewu. Analisis yang dilakukan yaitu analisis proksimat berupa kadar protein kasar dan serat kasar yang dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan Laboratorium Analisis Polinela.

B. Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini meliputi bahan dan alat. Bahan yang digunakan antara lain: *Indigofera zollingeriana* umur 40, 50, dan 60 hari setelah penyeragaman pemotongan serta seperangkat bahan kimia untuk analisis protein kasar dan serat kasar. Alat yang digunakan antara lain: plastik besar, timbangan analitik, timbangan duduk, sabit, mesin penggiling dan blender, choper, banner dan kain waring, dan peralatan laboratorium.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan dua tahap yaitu:

1. Tahap penentuan lokasi

Tanaman *Indigofera zollingeriana* yang sudah berumur 20 bulan di kebun peternak wilayah Pringsewu dipangkas sampai memiliki tinggi yang sama (seperti terlampir pada gambar 3) dengan ketinggian sekitar 1 m dari permukaan tanah dan dilakukan pemetakan lahan berukuran 3x3 m² (dengan tata letak terlampir pada gambar 2). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah: 1) U40 (umur pemotongan 40 hari), 2) U50 (umur pemotongan 50 hari), 3) U60 (umur pemotongan 60 hari). Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah kadar protein kasar dan serat kasar *Indigofera zollingeriana*. Sampel kemudian dikeringkan (terlampir pada Gambar 4) dan dilakukan analisis proksimat.

2. Tahap analisis proksimat

Sampel *Indigofera zollingeriana* dikeringkan di bawah sinar matahari dan digiling sampai menjadi tepung (terlampir pada Gambar 5). Setelah itu sampel diambil secara acak untuk bahan analisis kadar protein kasar dan serat kasar di laboratorium. Analisis proksimat yang dilakukan antara lain:

2.1 Analisis Kadar Protein Kasar

Menurut Fathul (2014) langkah-langkah analisis kadar protein kasar, yaitu:

1. menimbang sampel sebanyak $\pm 0,5$ gram;
2. memasukkan sampel ke dalam labu khjeldal lalu menambahkan 10 ml H₂SO₄ dan 0,2 gr atau secukupnya katalisator;

3. memasukkan labu khjeldal tersebut ke dalam ruang asam lalu menyalakan alat destruksi;
4. mematikan alat destruksi (apabila larutan berwarna jernih kehijauan) dan mendinginkannya sampai dingin di ruang asam;
5. menambahkan 200 ml air suling;
6. menyiapkan 25 ml H_3BO_3 di gelas erlenmeyer lalu menambahkan 2 tetes indikator (larutan berubah menjadi ungu);
7. memasukkan ujung alat kondensor ke dalam erlenmeyer tersebut dalam posisi terendam, kemudian menyalakan alat destilasi;
8. menambahkan 50 ml NaOH 45% ke dalam labu khjeldal secara cepat dan hati-hati (jangan sampai terkocok);
9. mengamati larutan yang ada di erlenmeyer (berubah menjadi hijau);
10. mengangkat ujung alat kondensor yang terendam apabila larutan telah menjadi 200 ml;
11. mematikan alat destilasi;
12. membilas ujung alat kondensor dengan air suling (menggunakan botol semprot);
13. menyiapkan alat untuk titrasi, mengisi buret dengan larutan HCl 0,1N, lalu mengamati dan membaca angka pada buret (L_1);
14. melakukan titrasi dengan perlahan;
15. menghentikan titrasi apabila larutan berubah menjadi warna ungu;
16. mengamati buret dan membaca angkanya (L_2) lalu menghitung jumlah NaOH ($L_2 - L_1$);

17. melakukan kembali langkah-langkah di atas tanpa menggunakan sampel analisis sebagai blanko;
18. menghitung persentase nitrogen dengan rumus:

$$N(\%) = \frac{[L_{(sampel,ml)} - L_{(blanko,ml)}] \times N_{(basa)} \times \frac{N}{1000}}{B \text{ (gram)}} \times 100\%$$

Keterangan:

- N : besarnya kandungan nitrogen (%)
 L_{sampel} : volume titran untuk sampel (ml)
 L_{blanko} : volume titran untuk blanko (ml)
 N_{basa} : normalitas NaOH sebesar 0,1
 N : berat atom nitrogen sebesar 14
 B : berat sampel (gram)

19. menghitung kadar protein seperti di bawah ini:

$$KP = N \times fp$$

Keterangan:

- KP : kadar protein kasar (%)
 N : kandungan nitrogen (%)
 fp : angka faktor protein (nabati sebesar 6,25; hewani sebesar 5,56)

2.2 Analisis Kadar Serat Kasar

Menurut Fathul (2014) langkah-langkah analisis kadar serat kasar, yaitu:

1. menimbang sampel sebanyak ± 1 gram (A);
2. menuang sampel ke dalam gelas erlenmeyer;
3. menambahkan 200 ml H_2SO_4 0,25N, kemudian menghubungkan gelas erlenmeyer dengan kondensor;
4. memanaskan selama 30 menit (terhitung setelah mendidih);
5. menyaring dengan corong kaca beralas kain linen;
6. membilas dengan air suling panas dengan botol semprot sampai bebas asam;
7. memasukkan kembali residu ke dalam gelas erlenmeyer;

8. menambahkan 200 ml NaOH 0,313N, kemudian menghubungkan gelas erlenmeyer dengan kondensor;
9. memanaskan selama 30 menit (terhitung setelah mendidih);
10. menyaring dengan corong kaca beralas kertas saring *whatman ashless* no. 541 dengan diameter 12 cm yang sudah diketahui bobotnya (B);
11. membilas dengan air suling sampai bebas basa;
12. melipat kertas saring;
13. memanaskan di dalam oven 135⁰C selama 2 jam, kemudian didinginkan di dalam desikator selama 15 menit;
14. menimbang bobotnya (C)
15. meletakkan dalam cawan porselen yang sudah diketahui bobotnya (D);
16. mengabukan di dalam tanur 575⁰C selama 2 jam;
17. mematikan tanur lalu mendinginkannya selama 2 jam;
18. mendinginkan di dalam desikator sampai mencapai suhu ruang kemudian timbang (E);
19. menghitung kadar serat kasar dengan rumus:

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

Keterangan:

- KS : kadar serat kasar (%)
A : bobot sampel (gram)
B : bobot kertas saring *whatman ashless* (gram)
C : bobot kertas saring *whatman ashless* berisi residu (gram)
D : bobot cawan porselen (gram)
E : bobot cawan porselen berisi abu (gram)

D. Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah kadar protein kasar dan serat kasar *Indigofera zollingeriana* yang didapatkan dari analisis proksimat.

E. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap kadar protein kasar dan serat kasar *Indigofera zollingeriana*. Selanjutnya dilakukan uji lanjut duncan untuk membandingkan nilai tengah perlakuan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. umur pemotongan yang berbeda berpengaruh terhadap kadar protein kasar dan serat kasar *Indigofera zollingeriana*;
2. kadar protein kasar tertinggi terdapat pada *Indigofera zollingeriana* pada umur pemotongan 60 hari, yaitu 27,03% dan kadar serat kasar terendah terdapat pada *Indigofera zollingeriana* pada umur pemotongan 40 hari, yaitu 20,72%.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, sebaiknya peternak menggunakan *Indigofera zollingeriana* berumur 60 hari setelah pemotongan agar mendapatkan kandungan nutrisi yang baik untuk ternak, karena *Indigofera zollingeriana* yang berumur 60 hari setelah pemotongan memiliki kadar protein kasar yang tinggi. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui titik optimum kenaikan kadar protein kasar *Indigofera zollingeriana*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L. 2014. Mewujudkan Konsentrat Hijau (Green Concentrate) dalam Industri Baru Pakan untuk Mendorong Kemandirian Pakan dan Daya Saing Peternakan Nasional. Orasi Ilmiah. Institut Pertanian Bogor.
- Abdullah, L. and Suharlina, 2010. Herbage yield and quality of two vegetative parts of Indigofera at different time of first regrowth defoliation. *Med. Pet.*, 1(33): 44-49.
- Akbarillah, T. D., Kaharuddin, dan Kususiya. 2002. Kajian tepung daun Indigofera sebagai suplemen pakan produksi dan kualitas telur. Dalam: Laporan penelitian. Bengkulu (Indonesia): Lembaga Penelitian Universitas Bengkulu.
- Aminudin, S. 1990. Beberapa Jenis dan Metode Pengawetan Hijauan Pakan Ternak Tropik. Depdikbud Unsoed Purwokerto.
- Crowder, L. V., Chheda H. R. 1982. Tropical Grassland Husbandry. London and New York. Longman Press.
- Djajanegara, A., M. Rangkuti., Siregar, Soedarsono, dan S. K. Sejati. 1998. Pakan ternak dan Faktor-faktornya. Pertemuan Ilmiah Ruminansia. Departemen Pertanian, Bogor.
- Ella, A. 2002. Produktivitas dan Nilai Nutrisi Beberapa Renis Rumput dan Leguminosa Pakan yang Ditanam pada Lahan Kering Iklim Basah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, Makassar.
- Fathul, F., Liman, N. Purwaningsih, dan S. Tantalo YS. 2014. Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Fuskah, E., R. D. Sutrisno, S. P. S. Budhi, dan A. Mass. 2009. Pertumbuhan dan Produksi Leguminosa Pakan Hasil Asosiasi dengan Rhizobium pada Media Tanam Salin. Semnas Kebangkitan Peternakan. Semarang.
- Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu Tanah. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Harjadi, S. S. 1989. Pengantar agronomi. Gramedia. Jakarta.

- Hassen, A., Rethman N. F. G., and Apostolides Z. 2006. Morphological and agronomic characterization of *Indigofera* species using multivariate analysis. *Trop Grassl.* 40:45-59.
- Hassen, A., N. F. G. Rethman, Van Niekerk, and T. J. Tjelele. 2007. Influence of season/year and species on chemical composition and in vitro digestibility of five *Indigofera* accessions. *J. Anim. Feed Sci. Technol.* 136:312-322.
- Haude, M. E. 1997. Identification and Classification of Colorants used during Mexicos early Colonial Period. Book and Paper Group Annual Vol.16. The American Institute of Conservation. pp 16-05.
- Herdiawan, I. 2013. Pertumbuhan tanaman pakan ternak leguminosa pohon *Indigofera zollingeriana* pada berbagai taraf perlakuan cekaman kekeringan. *JITV.* 18:258-264.
- Hidayat, E. B. 1995. Anatomi tumbuhan berbiji. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kamal, M. 1994. Nutrisi Ternak 1. Fakultas Peternakan Universitas GadjahMada. Yogyakarta.
- Khamseekhiew, B., J. B. Liang, C. C. Wong and Z. A. Jelani. 2001. Ruminant and intestinal digestibility of some tropical legume forages. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 14: 321-325.
- Kharim, A. B., Rhodes E. R., dan Savill P.S. 1991. Effect of Cutting Interval on Dry Matter Yield of *Leucaena leucocephala* (Lam) De Wit. *J Agrofor Syst* 16 : 129–137.
- Lazureanu, A., M. Diana, I. Gogoasa, M. A. Poiana, M. Harmanescu, I. Gergen. 2007. Influence of NPK fertilization on nutritional quality of tomatoes. Faculty of Food Processing Technology. Banat University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine. Buletin USAMV-CN 64. Romania.
- Mc Donald, P. Edwards, R. A., and Greenhalgh J. F. D. 1988. Animal nutrition. Second Edition. Longman Scientific and Technical Copublished in the United State with Jihn Willey and Sons, Inc. New York.
- Nelson, C. J. and L. E. Moser. 1994. Plant factors affecting forage quality. In: Forage Quality, Evaluation, and Utilization. G. C. Fahey, Jr., M. Collins, D. R. Mertens, and L. E. Moser (Eds.) American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America. pp.115-154.
- Ngo van Man, Nguyen van Hao, and Vuong minh Tri. 1995. Biomass production of some leguminous shrubs and trees in Vietnam. *Livestock Res Rural Dev.* 7:1-5.

- Polakitan, D. dan Agustinus Kairupan, 2009. Pertumbuhan dan Produktivitas Rumpuk Gajah Dwarf (*Pennisetum Purpureum Cv. Mott*) pada Umur Potong Berbeda. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara.
- Reksohadiprodjo, S. 1985. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. Edisi Revisi, cetakan 1. BPFE UGM. Yogyakarta.
- Sajimin dan N. D. Purwantari. 2006. Produksi hijauan beberapa jenis leguminosa pohon untuk pakan ternak. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Savitri, M. V., Herni Sudarwati dan Hermanto. 2012. Pengaruh umur pemotongan terhadap produktivitas gamal (*Gliricidia sepium*). Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Shehu, Y., Alhassan W. S., Pal U. R., Phillips C. J. C. 2001. Yield and chemical composition response of *Lablab purpureus* to nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers. Trop Grassl. 35:180-185.
- Sirait, J, Simanihuruk K, dan Hutasoit R. 2009. The potency of *Indigofera* sp. as goat feed: production, nutritive value and palatability. In: Proceeding of International Seminar on Forage Based Feed Resources. Bandung, 3-7 Agustus 2009. Taipei (Taiwan): Food and Fertilizer Technology Centre (FFTC) ASPAC, Livestock Research Centre-COA, ROC and IRIAP. p. 4-7.
- Suharlina. 2010. Peningkatan produktivitas *Indigofera* sp. sebagai pakan hijauan berkualitas tinggi melalui aplikasi pupuk organik cair dari limbah industri penyedap masakan. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, 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.
- Sutardi, T. 2006. Landasan Ilmu Nutrisi Jilid 1. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tarigan, A., Abdullah L., Ginting S. P., dan Permana I. G. 2010. Produksi dan komposisi nutrisi serta pencernaan in vitro *Indigofera* sp. pada interval dan tinggi pemotongan berbeda. JITV. 15:188-195.
- Tillman, A. D., Hartadi H., Prawirokoesoemo S., Reksohadiprodjo S., Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu makanan ternak dasar. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Tjelele, T. J. 2006. Dry Matter Production, Intake and Nutritive Value of Certain *Indigofera* Species. Pretoria. M.Inst. Agrar. University of Pretoria.

- Ugherughe, P. O. 1986. Relationship between digestibility of *Bromus inermis* plant parts. *J. Agro. Crop. Sci.* 157: 136-143.
- Van Soest, P. J., J. B. Robertson, and B.A. Lewis. 1991. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74: 3583-3597.
- Wilson, P. G. and Rowe R. 2008. A revision of the *Indigofereae* (Fabaceae) in Australia. 2. *Indigofera* species with trifoliolate and alternately pinnate leaves. *Telopea J Plant Syst.* 12:293-307.
- Winata, N. A. S. H., Karno, dan Sutarno. 2012. Pertumbuhan dan produksi hijauan gamal (*Gliricidia sepium*) dengan berbagai dosis pupuk organik. *Animal Agriculture Journal*, Vol.1. No.1, 2012.