



Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF) dan *Acid Detergent Fiber* (ADF) Serta Lignin Tanaman *Indigofera zollingeriana*

The Effect of Spacing Plant on The Content of Neutral Detergent Fiber and Acid Detergent Fiber and Lignin of Indigofera Zollingeriana

^{1)*} Yohanes Fernando Nana, ²⁾ Edi Djoko Sulistijo, ³⁾ Stefanus Tany Temu

¹²³ Universitas Nusa Cendana, Indonesia

Email: yohanesfernandonana28@gmail.com

*Correspondence: Yohanes Fernando Nana

DOI:

10.59141/comserva.v4i5.2059

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh jarak tanam terhadap kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF) dan Lignin tanaman *Indigofera zollingeriana*. Materi yang digunakan adalah anakan *Indigofera zollingeriana*, tanah, pupuk kandang dan air. Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan tersebut adalah J1= 1 meter x 1,25 meter, J2= 1 meter x 1 meter, J3= 1 meter x 0,75 meter, dan J4= 1 meter x 0,50 meter. Variabel yang diukur adalah kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF), dan Lignin. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jarak tanam berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan NDF, berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan ADF dan Lignin. Simpulan bahwa pada jarak tanam (1 x 1,25 m) yang lebih lebar memberikan kandungan NDF, ADF dan lignin tanaman *Indigofera zollingeriana* lebih rendah dibandingkan pada jarak tanam yang lebih sempit.

Kata kunci: *Indigofera zollingeriana*, Jarak Tanam, NDF, ADF, Lignin

ABSTRACT

The study aims to determine the effect of spacing plant on the content of Neutral Detergent Fiber, Acid Detergent Fiber and Lignin of Indigofera zollingeriana. The materials used were Indigofera zollingeriana saplings, soil, manure and water. This study used the experimental method with a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 6 replications. The treatments is J1 = 1 meter x 1,25 meter, J2= 1 meter x 1 meter, J3= 1 meter x 0,75 meter, and J4= 1 meter x 0,50 meter. The variables measured were the content of Neutral Detergent Fiber, Acid Detergent Fiber, and Lignin. The data obtained were analyzed using Analysis Of Variance (ANOVA) and continued with the Duncan test. The result of analysis of variance showed that spacing had a significant ($P < 0,05$) effect on the NDF content, a very significant ($P < 0,01$) effect on the ADF and Lignin content of Indigofera zollingeriana. The conclusion is that at wider spacing (1 x 1,25 m) the NDF, ADF and Lignin content of Indigofera zollingeriana plants is lower than at narrower spacings.

Keywords: *Indigofera zollingeriana*, spacing, NDF, ADF, Lignin.

PENDAHULUAN

Hijauan merupakan makanan utama bagi ternak ruminansia dan berfungsi tidak hanya sebagai pengenyang tetapi juga berfungsi sebagai sumber nutrisi, yaitu protein, energy, vitamin dan mineral. Hijauan memiliki peran yang sangat penting dalam usaha peternakan khususnya ternak ruminansia, karena sangat mempengaruhi produktivitas ternak. Ketersediaan hijauan pakan secara berkesinambungan baik kualitas maupun kuantitas menjadi masalah utama dalam peningkatan produktivitas ternak. Ketersediaan pakan yang berkualitas dalam jumlah yang banyak merupakan kendala yang sering dihadapi oleh peternak di Nusa Tenggara Timur yang terjadi saat musim kemarau.

Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan membudidayakan hijauan yang mampu beradaptasi dengan daerah tropis misalnya leguminosa seperti *Indigofera zollingeriana*. *Indigofera zollingeriana* adalah hijauan pakan jenis leguminosa pohon yang memiliki kualitas nutrisi yang tinggi, tahan terhadap kekeringan sehingga dapat menjadi sumber pakan untuk ternak pada musim kemarau. *Indigofera zollingeriana* berpotensi dalam memenuhi kebutuhan hijauan pakan ternak ruminansia. Kandungan protein kasarnya setara dengan alfalfa berkisar 28-31%, NDF 49,73-53,20%, ADF 47,63-48,90, Ca 0,97-4,52%, P 0,19-0,33% (Suharlina dan Abdullah, 2012); koefisien cerna in vitro bahan organik berkisar 65,33-70,64 % (Suharlina, 2010).

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman *Indigofera zollingeriana* adalah jarak tanam. Jarak tanam mempengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman yang berperan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan serta kualitas tanaman. Untuk mendapatkan hijauan pakan berkualitas perlu melakukan pengaturan jarak tanam yang tepat agar menghasilkan pakan yang berkualitas tinggi dan diharapkan dapat mengatasi permasalahan kekurangan hijauan segar terutama pada musim kemarau yang selanjutnya dapat memperbaiki produktivitas ternak.

Salah satu indikator dari kualitas hijauan adalah kandungan serat kasar yang meliputi NDF, ADF dan lignin. Kandungan NDF, ADF dan lignin yang rendah sangat baik untuk ternak. Kandungan NDF yang tinggi menyebabkan konsumsi lebih rendah dan ADF yang tinggi menyebabkan pencernaan bahan kering yang lebih rendah. Lignin merupakan bagian dari dinding sel tanaman yang tidak dapat dicerna, bahkan mengurangi pencernaan fraksi tanaman lainnya.

Berdasarkan latar belakang di atas maka telah dilaksanakan penelitian tentang Pengaruh Jarak Tanam terhadap Kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF) dan *Acid Detergent Fiber* (ADF) serta Lignin Tanaman *Indigofera zollingeriana*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan terhitung 20 Januari sampai 30 Juni 2022. Penelitian dilaksanakan di Lahan Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut (Steel and Torrie, 1995), yang terdiri dari 4 perlakuan dan 6 ulangan, sehingga terdapat 24 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah Jarak tanam:

J₁ : 1,00 meter × 1,25 meter

J₂ : 1,00 meter × 1,00 meter

J₃ : 1,00 meter × 0,75 meter

J₄ : 1,00 meter × 0,50 meter

Prosedur Pengambilan Sampel Tanah

1. Menentukan tempat pengambilan sampel tanah.
2. Rumput/gulma, batuan atau kerikil sisa tanaman atau bahan organik segar yang terdapat dipermukaan tanah dibersihkan.
3. Pengambilan sampel tanah menggunakan linggis titik yang ditentukan. Tanah dicangkul sedalam lapisan olah atau lapisan perakaran, kemudian tanah pada sisi yang tercangkul diambil setebal 20 cm.
4. Sampel tanah yang sudah dikumpulkan dari lahan dicampurkan secara merata dalam ember plastik lalu bersihkan dari sisa tanaman atau akar. Setelah dibersihkan diambil sampel seberat kira-kira 1 Kg dan dimasukkan kedalam kantong plastik.
5. Tanah yang sudah diambil tersebut selanjutnya dianalisis di Laboratorium untuk mengetahui kandungan N, P, K, Ca, pH dan Tekstur.

Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan kegiatan penelitian sebagai berikut:

1. Lahan yang akan digunakan diukur areal pertanamannya dan dibentuk bedengan sebanyak 24 dengan ukuran yang sama yaitu 3,00 m × 1,50 m.
2. Pengolahan tanah dengan pembersihan gulma serta tanaman lain yang ada pada lahan, tanah dibalik dan digembur menggunakan alat linggis dan cangkul.
3. Setelah tanah digembur ditambahkan pupuk kandang dengan dosis yang sama di setiap bedengan yaitu 3 Kg.
4. Setelah penambahan pupuk, dibiarkan selama 1 minggu untuk dilakukan penanaman.
5. Sumber anakan atau bibit *Indigofera zollingeriana* dari Laboratorium Lapangan Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana.
6. Umur anakan *Indigofera zollingeriana* yang digunakan adalah 2 bulan dengan tinggi yang bervariasi 0,60 m-1,00m.
7. Melakukan pengacakan dan anakan siap tanam di lahan yang telah diolah.
8. Setelah tanam dilakukan perawatan dengan pembersihan gulma, penggemburan tanah dan penyiraman bila diperlukan agar tanaman dapat tumbuh secara baik.
9. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari sebanyak 900 ml/pohon setiap kali siram pada jam 06.00 dan jam 16.00.
10. Trimming dilakukan setelah tanaman *Indigofera zollingeriana* tumbuh dengan baik.
11. Pemanenan dilakukan saat tanaman *Indigofera zollingeriana* berumur 60 hari terhitung dari waktu trimming.

12. Pengambilan sampel untuk analisis kandungan nutrisinya dilakukan setelah proses pemanenan. *Indigofera zollingeriana* yang sudah dipanen dimasukkan dalam kantong kresek dan ditimbang menggunakan timbangan digital, setelah itu dilakukan pengeringan.
13. Pengeringan sampel, dilakukan dengan menjemur di bawah terik matahari hingga kering selama 7 hari.
14. Penggilingan sampel. Sebelum dibawa ke Laboratorium untuk dianalisis kandungan nutrisinya, sampel tersebut digiling terlebih dahulu dengan diameter saringan 1 mm.
15. Setelah dilakukan penggilingan maka sampel *Indigofera zollingeriana* dimasukan ke Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana untuk dianalisis kandungan NDF, ADF dan lignin.

Variabel Yang Diukur

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF) diperoleh dengan menggunakan metode Van Soest (Soejono, 1991). Adapun prosedur analisis NDF adalah sebagai berikut:
 - a. Timbang sampel sebanyak 1 gram (a) masukkan kedalam gelas piala 600 ml, tambahkan 100 ml larutan NDS dan panaskan.
 - b. Ekstrak selama 60 menit dari mulai mendidih.
 - c. Saring menggunakan cawan kaca masir G3 yang telah ditimbang sebelumnya (b).
 - d. Bilas residu menggunakan air panas dan acetone.
 - e. Keringkan pada oven 105° C sampai beratnya stabil, angkat dan dinginkan dalam desikator.
 - f. Setelah dingin, ditimbang (c).

Penentuan kandungan NDF digunakan rumus:

$$\text{NDF} = \frac{c-b}{a} \times 100\%$$

2. Kandungan *Acid Detergent Fiber* (ADF) diperoleh dengan menggunakan metode Van Soest (Soejono, 1991). Adapun prosedur analisis ADF adalah sebagai berikut:
 - a. Timbang sampel sebanyak 1 gram (A) masukan kedalam gelas piala 600 ml, tambahkan 100 ml larutan ADS.
 - b. Ekstrak selama 60 menit dari mulai mendidih. Saring menggunakan cawan kaca masir yang telah ditimbang sebelumnya (B).
 - c. Bilas residu menggunakan air panas dan acetone.
 - d. Keringkan pada oven 105° C selama ± 4 jam sampai beratnya stabil, angkat dan dinginkan dalam desikator.
 - e. Setelah dingin, keluarkan cawan dari desikator dan timbang (C).

Penentuan kandungan ADF digunakan rumus:

$$\text{ADF} = \frac{C-B}{A} \times 100\%$$

3. Kandungan Lignin diperoleh menggunakan metode Van Soest (Soejono, 1991). Adapun prosedur analisis lignin adalah sebagai berikut:
 - a. Sampel yang sudah dikeringkan (C), selanjutnya dibakar dalam tanur dengan tempratur $\pm 600^{\circ}\text{C}$.
 - b. Angkat dan dinginkan cawan dalam eksikator dan timbang (E).

Penentuan kandungan lignin digunakan rumus:

$$\text{Lignin} = \frac{C-E}{A} \times 100\%$$

Analisis Data

Data hasil penelitian akan dianalisis menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA), apabila terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan Uji Duncan (Gasperz, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Secara astronomis Kota Kupang terletak antara 10° 36' 14" – 10° 39' 58" Lintang Selatan 123° 32' 23" – 123° 37' 01" Bujur Timur dan terletak dibagian Tenggara Provinsi Nusa Tenggara Timur. Luas wilayahnya adalah 260,127 Km persegi yang terdiri dari 180,27 Km daratan dan 94,79 Km persegi lautan. Kota Kupang sendiri merupakan daerah pantai, dataran rendah serta perbukitan dengan ketinggian antara 0-350 mdpl.

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana, yang berada di Kelurahan Lasiana, Penfui, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Kondisi Iklim Selama Penelitian

Unsur-unsur yang memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman antara lain temperature udara (°C), curah hujan (mm) dan intensitas cahaya. Iklim merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Rataan curah hujan, cahaya matahari dan suhu udara selama penelitian berlangsung berdasarkan data dari BMKG Lasiana Kota Kupang tahun 2022 mulai bulan Januari sampai Juni tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Curah Hujan, Cahaya Matahari dan Suhu Udara

Bulan	Curah Hujan (mm)	Cahaya Matahari (%)	Suhu Udara (C°)
January	352	55	27,8
February	664	51	27,0
Maret	167	72	27,6
April	66	86	27,7
Mei	16	92	28,5
Juni	58	78	27,3
Rataan	220,5	72,3	27,65

Sumber : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Klimatologi Kupang, 2022

Tabel 1 menunjukkan bahwa curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Februari (664 mm) dan terendah pada bulan Mei (16 mm). Curah hujan merupakan salah satu unsur iklim yang

sangat besar peranannya dalam mendukung ketersediaan air, terutama pada lahan tadah hujan dan lahan kering (Mardawilis dan Ritonga, 2016).

Tabel 1 menunjukkan bahwa lama penyinaran matahari tertinggi pada bulan Mei (92%) dan terendah terjadi pada bulan Februari (51%). Cahaya matahari merupakan sumber energi yang diperlukan tanaman untuk melakukan proses fotosintesis. Kekurangan cahaya matahari dapat memperlambat proses fotosintesis pada tanaman. Pada proses fisiologi tanaman cahaya memiliki pengaruh yang sangat besar pada saat respirasi, pertumbuhan pembungaan, saat penutupan stomata serta saat terjadinya pertumbuhan dan perkecambahan pada tanaman (Susilawati *et al.*, 2016).

Tabel 1 menunjukkan bahwa raatan suhu udara ditempat penelitian adalah 27,65°C. Kondisi ini cukup baik untuk pertumbuhan tanaman *Indigofera zollingeriana*. Menurut Mardjuki (1990) bahwa rata-rata suhu udara yang dibutuhkan untuk aktifitas tanaman berkisar 15°C hingga 40°C.

Tanah Percobaan Penelitian

Tanah mempunyai fungsi utama sebagai tempat tumbuh dan memproduksi tanaman sehingga dapat terjadinya penurunan potensi tanah sebagai sumber hara tanaman, dimana tanah yang masih muda (baru terbentuk) biasanya memiliki cadangan mineral yang lebih tinggi daripada tanah yang telah tua (telah mengalami pelapukan lanjut) (Gusmara *et al.*, 2016). Hasil analisis kandungan N, P, K, Ca, pH dan tekstur pada tanah percobaan seperti yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Analisis Tanah Percobaan

Kode Sampel	N (%)	P (ppm)	K Ca		pH	Komposisi Fraksi (%)			Tekstur
			(me/100g)			Pasir	Debu	Liat	
Tanah	0,42	90,11	1,03	38,10	6,95	63,59	27,60	8,80	Lempung Berpasir

Sumber: Dianalisis di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana, 2022

Tabel 2 Menunjukkan bahwa kandungan unsur hara tanah mengacu pada tingkat kriteria dan sifat kimia tanah Pusat Penelitian Tanah Bogor (1983) yang dikutip dari Hardjowigeno (1989) bahwa kandungan unsur nitrogen (N) tanah 0,42% tergolong kriteria tinggi (0,21-0,50), unsur fosfor (P) 90,11 ppm tergolong kriteria sangat tinggi (>35 ppm), unsur kalium (K) 1,03 me/100g tergolong sangat tinggi (0,6-1,0 me/100g), unsur calsium (Ca) 38,10 me/100g tergolong sangat tinggi (>20 me/100g) dan unsur pH tanah 6,95 tergolong kriteria netral (6,6-7,5). Pada tanah percobaan tersebut memiliki kandungan unsur hara yang baik untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman *Indigofera zollingeriana*. Kandungan unsur N, P, K berkaitan erat dalam mendukung proses fotosintetis dan produksi fotosintat yang dihasilkan, serta meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui mekanisme pengubahan unsur hara N, P, K menjadi senyawa organik atau energy (Firmansyah, *et al.*, 2017).

pada penelitian ini adalah lempung berpasir. Tanah yang memiliki tekstur lempung berpasir mempunyai keseimbangan yang cukup baik dalam hal drainase, aerasi dan kandungan hara. Hal ini disebabkan karena tanah lempung berpasir memiliki kemampuan memegang air dan mengandung unsur hara lebih besar yang mendukung pertumbuhan tanaman (Foth, 1988), serta tanahnya lebih subur dengan mengandung nitrogen dan bahan organik lebih banyak (Buckman dan Brody, 1982). Penambahan pupuk kandang diduga dapat memperbaiki tekstur tanah berpasir karena dapat meningkatkan kandungan bahan organik media tanam yang berpengaruh terhadap komposisi penyusunan fraksi pasir, debu dan liat sehingga dapat memperbaiki kapasitas menahan air, mengurangi terjadi pencucian dan penyediaan unsur hara. Tanah yang bertekstur debu pada umumnya akan lebih subur karena membebaskan sejumlah hara (Hanafiah, 2012).

Pada Tabel 2 Hasil analisis pH tanah (6,95) menunjukkan bahwa tanah tersebut tergolong netral (pH 6,6-7,5). Kondisi tanah dengan pH netral ini baik untuk pertumbuhan tanaman *Indigofera zollingeriana*. Siswanto (2006) menyatakan bahwa reaksi tanah sedikit masam (<4,5), masam (4,5-5,5), agak masam (5,6-6,5) dan netral (6,6-7,5) unsur-unsur hara tersedia dalam jumlah optimum sedangkan reaksi tanah agak alkalis (pH 7,8-8,5) dan alkalis (pH >8,5). Foth (1988) menyatakan bahwa kemasaman tanah merupakan salah satu sifat yang penting sebab terdapat beberapa hubungan pH dan ketersediaan unsur hara. pH tanah yang berada pada kisaran netral dapat memberikan ketesediaan unsur hara tanah pada tingkat optimum karena sebagian besar unsur hara mudah larut dalam air. Oleh karena itu tanaman *Indigofera zollingeriana* dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang memiliki pH netral (6,6-7,5).

Kondisi Tanaman Selama Penelitian

Selama penelitian tanaman *Indigofera zollingeriana* dapat bertumbuh dengan baik, setelah 14 hari ditanam terlihat mulai tumbuh tunas baru dan menjadi lebih rimbun dengan penambahan pupuk kandang dan penyiraman secara rutin. Semakin bertambahnya umur tanaman semakin terlihat adanya perbedaan penampilan disetiap perlakuan. Perbedaan itu dilihat dari tingkat kesuburan daun dan batang tanaman *Indigofera zollingeriana*, terdapat 2 masalah utama yaitu (1) pada perlakuan J1 (U4 dan U5) daunnya berwarna kuning dan batangnya lebih kerdil, sedangkan pada perlakuan lainnya tanaman terlihat lebih subur dan daunnya lebih hijau. Hal ini disebabkan oleh kurangnya cahaya matahari langsung pada tanaman *Indigofera zollingeriana* karena padatnya tumbuhan pengganggu seperti pohon jati dan pohon pule. (2) selama penelitian tanaman juga diserang hama (Walang Sangit dan Kutu Putih) yang menyebabkan tunas dan daun tanaman menjadi layu. Alternatif yang dilakukan untuk mengatasinya yaitu dengan pemangkasan ranting pohon yang menghalangi cahaya matahari langsung pada tanaman *Indigofera zollingeriana* dan penyiraman tanaman secara rutin. Alternatif tersebut sangat efektif, setelah beberapa hari kemudian tanaman dapat kembali subur dan daunnya lebih hijau hingga pemanenan tanaman *Indigofera zollingeriana* pada umur 2 bulan (60 hari).

Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan NDF tanaman *Indigofera zollingeriana*

Neutral Detergent Fiber (NDF) merupakan bagian utama jaringan tanaman yang tidak larut dalam detergent neutral dan mempunyai pengaruh yang besar karena merupakan komponen serat yang berhubungan dengan daya cerna suatu bahan makanan oleh ternak. Semakin tinggi NDF, maka kualitas daya cerna pakan semakin rendah, sebaliknya semakin rendah NDF maka kualitas daya cerna pakan semakin tinggi (Crampton dan Haris, 1969). Data tentang pengaruh perlakuan terhadap kandungan NDF tanaman *Indigofera zollingeriana* tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF) Tanaman *Indigofera zollingeriana*

Parameter	Perlakuan				P
	J1	J2	J3	J4	
NDF	44,89±2,18 ^a	47,00±1,97 ^{ab}	49,56±2,83 ^b	47,47±1,67 ^{ab}	0,014
ADF	20,99±1,39 ^a	24,09±2,31 ^b	26,42±0,81 ^c	23,74±1,10 ^b	0,000
Lignin	5,10±0,40 ^a	5,89±0,49 ^b	7,05±0,77 ^c	6,23±0,78 ^b	0,000

Keterangan a,b: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata (P<0,05)

Berdasarkan Tabel 3 Rataan kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF) tanaman *Indigofera zollingeriana* tertinggi terdapat pada perlakuan J3 (49,56 %), diikuti perlakuan J4 (47,47%), diikuti perlakuan J2 (47,00%) dan paling terendah pada perlakuan J1 (44,89%) dengan rata-rata total sebesar 47,23%. Rataan kandungan NDF pada penelitian ini termasuk kategori rendah sehingga sangat baik untuk dicerna oleh ternak. Hal ini diperkuat oleh NRC (2001) menyatakan bahwa batasan normal kandungan NDF bahan pakan yang diberikan pada ternak berkisar 36,6-66,6 %.

Rendahnya kandungan NDF diduga disebabkan oleh umur panen. Pada penelitian ini pemanenan dilakukan ketika tanaman berumur 2 bulan sehingga memungkinkan kandungan serat NDFnya masih tergolong rendah. Peningkatan umur tanaman menyebabkan proporsi batang semakin meningkat dan kandungan serat juga semakin meningkat. Menurut Buxton dan Redfearn (1997) menyatakan bahwa kandungan serat (NDF) dapat meningkat dengan meningkatnya kedewasaan tanaman. Hal ini sesuai pendapat Beaver *et al.*, (2000) semakin tua tanaman maka akan lebih sedikit kandungan airnya dan proporsi dinding selnya lebih tinggi dibandingkan dengan isi sel. Pernyataan yang sama juga oleh Saadul *et al.*, (2003) kandungan NDF meningkat dengan bertambahnya umur tanaman. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin muda umur tanaman maka kandungan NDFnya rendah.

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kandungan NDF tanaman *Indigofera zollingeriana*. Hal ini diduga disebabkan karena pada jarak tanam lebih lebar belum terjadi persaingan antar tanaman *Indigofera zollingeriana* dalam penyerapan unsur hara. Sebaliknya pada jarak yang sempit akan tinggi populasi tanaman sehingga terjadi persaingan dalam penyerapan unsur hara

tanaman. Menurut Kumalasari *et al.*, (2017) menyatakan bahwa jarak tanam yang lebar menyebabkan kandungan NDF lebih rendah, sebaliknya jarak tanam yang sempit maka kandungan NDF akan tinggi.

Berdasarkan hasil analisis ragam tersebut maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan yang mendapatkan bahwa kandungan NDF tanaman *Indigofera zollingeriana* pada perlakuan jarak tanam J1 (1 x 1,25 m) nyata ($P < 0,05$) lebih rendah daripada jarak tanam J3 (1 x 1,075 m), sedangkan perlakuan J1 : J2 : J4 dan J2 : J3 : J4 berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Lebih rendahnya kandungan NDF pada perlakuan J1 diduga disebabkan karena pada jarak tanam yang lebar (1 x 1,25 m) belum terjadi persaingan antar tanaman karena populasi tanaman yang lebih sedikit sehingga penyerapan unsur hara dan sinar matahari untuk melakukan proses fotosintesis berlangsung secara baik dibandingkan jarak yang sempit pada perlakuan J3. Menurut Lestari *et al.*, (2017) semakin lebar jarak tanam maka tajuk tanaman tidak saling menutupi satu sama lain dalam mendapatkan cahaya matahari sehingga indeks luas daun menjadi lebih tinggi. Sebaliknya jarak tanam yang sempit maka populasi tanaman akan tinggi menyebabkan daun cepat saling menutupi maka cahaya matahari tidak dapat diteruskan pada daun bagian bawah sehingga fotosintesis tidak optimal (Herawati *et al.*, 2014). Fotosintesis merupakan proses pembentukan karbohidrat dari CO₂ dan H₂O dalam hijau daun dengan bantuan energi matahari (Humphreys, 1978). Rendahnya kandungan NDF disebabkan karena kandungan unsur nitrogen lebih tinggi sehingga menyebabkan dinding sel tanaman menjadi lebih tipis karena karbohidrat dari hasil fotosintesis digunakan sebagai energi untuk proses sintesis protein tanaman. Hal ini didukung oleh Soediyanto dan Hamadi (1997) menyatakan bahwa peningkatan aktivitas fotosintesis menyebabkan penipisan dinding sel dan ukuran sel menjadi besar, serat pun akan menurun sehingga kandungan NDF juga menurun.

Pada jarak yang dekat terjadi persaingan antar tanaman dalam mendapatkan unsur hara, air dan cahaya matahari. Sedangkan jika jarak tanam lebar maka unsur hara tanaman relatif tinggi karena persaingan antar tanaman lebih kecil. Selain itu selama penelitian juga dilakukan penyiraman secara rutin dan pemberian pupuk kandang sehingga kelembaban tanah tetap terjaga serta ketersediaan unsur hara tanah meningkat. Pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan kadar C-organik, ketersediaan nitrogen, fosfor, kalium dan unsur mikro bagi tanaman (Sompotan, 2013). Apabila kandungan unsur nitrogen dan semua unsur terpenuhi maka tanaman akan cenderung menggunakan karbohidrat untuk membentuk lebih banyak protoplasma dibandingkan dinding sel sehingga menghambat pembentukan NDF. Menurut Sarief (1986) tingginya kandungan nitrogen akan mengakibatkan tingginya kadar protein serta perbandingan protoplasma dengan dinding sel akan menurun dan menyebabkan menipisnya dinding sel sehingga daun menjadi lunak dan tidak berserat. Selanjutnya Setyamidjaya (1986) menambahkan bahwa pengaruh N dalam meningkatkan perbandingan protoplasma terhadap bahan dinding sel yang tipis. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi unsur hara yang tersedia bagi tanaman *Indigofera zollingeriana* maka kandungan serat NDF akan menurun.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan ADF tanaman *Indigofera zollingeriana*

Berdasarkan pada Tabel 4 diatas menunjukkan rata-rata kandungan *Acid Detergent Fiber* (ADF) tanaman *Indigofera zollingeriana*, kandungan ADF tertinggi terdapat pada perlakuan J3

(26,42 %), diikuti perlakuan J2 (24,09 %), lalu diikuti perlakuan J4 (23,74 %) dan yang terendah pada perlakuan J1 (20,99 %) dengan rata-rata total sebesar 23,81 %. Rataan kandungan ADF pada penelitian ini sebesar 23,81 % lebih rendah dari hasil penelitian yang dilaporkan Rias (2018) yang ditanam pada lahan gambut berkisar 24,29-29,33 %. Rendahnya kandungan ADF sangat baik untuk diberikan pada ternak karena daya cerna ternak tinggi. Hal ini sesuai Crampton dan Haris (1969) yang menyatakan bahwa semakin rendah ADF maka kualitas daya cerna hijauan semakin tinggi. Menurut Ruddel *et al.*, (2002) persentase normal kandungan ADF dari bahan kering hijauan berkisar 25-45 % yang dapat diberikan pada ternak.

Rendahnya kandungan ADF diduga disebabkan oleh umur panen. Pada penelitian ini pemanenan dilakukan ketika tanaman berumur 2 bulan sehingga memungkinkan kandungan ADFnya tergolong rendah. Peningkatan umur menyebabkan proporsi batang semakin meningkat dan konsentrasi serat juga meningkat. Kandungan serat dapat meningkat dengan meningkatnya kedewasaan tanaman (Buxton dan Redfearn, 1997). Beever *et al.*, (2000) menambahkan bahwa semakin tua umur tanaman maka akan lebih sedikit kandungan airnya dan proporsi dinding selnya lebih tinggi dibandingkan isi sel. Pernyataan yang sama juga dikemukakan oleh Saadul *et al.*, (2003) bahwa kandungan ADF meningkat dengan bertambahnya umur tanaman.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa cahaya matahari meningkat pada bulan April, Mei dan Juni diikuti dengan menurunnya curah hujan. Meskipun pemanenan dilakukan pada bulan Juni akan tetapi kandungannya masih tergolong rendah. Hal ini karena selama penelitian juga dilakukan penyiraman rutin pagi dan sore hari ketika tidak terjadi hujan sehingga kelembaban tanah terjamin, oleh sebab itu tanaman *Indigofera zollingeriana* tetap tumbuh subur. Kandungan ADF yang rendah juga diduga disebabkan oleh musim, dimana pada musim penghujan tanaman akan tumbuh lebih subur dan tidak cepat tua dibandingkan musim kemarau dimana tanaman kekurangan air maka tanaman lebih cepat tua sehingga kandungan serat kasar menjadi tinggi sehingga berpengaruh terhadap komponen serat. Hal ini sesuai pendapat Susetyo *et al.*, (1969) bahwa kandungan fraksi serat suatu tanaman dipengaruhi oleh spesies tanaman, iklim, kesuburan tanah dan manajemen. Sedangkan Taiz dan Zeiger (2002) melaporkan bahwa kandungan struktural setiap komponen serat pada tanaman berbeda tergantung pada kemampuan tanaman memetabolisme terhadap nutrisi dan hubungannya antar komponen. Selanjutnya Tilman *et al.*, (2005) komponen fraksi serat dipengaruhi oleh jumlah kandungan serat tanaman dan kesuburan tanah dimana tanaman itu tumbuh.

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan ADF tanaman *Indigofera zollingeriana*. Hal ini diduga disebabkan karena pada jarak tanam yang berbeda memungkinkan tingkat persaingan antar tanaman *Indigofera zollingeriana* dalam penyerapan unsur hara juga berbeda yang diikuti dengan kandungan ADF yang berbeda. Pada jarak yang semakin sempit akan terjadi peningkatan populasi tanaman sehingga terjadi kompetisi dalam penyerapan unsur hara dan dapat menyebabkan kandungan ADF meningkat. Menurut Hidayat (2008) bahwa meningkatnya kandungan ADF disebabkan oleh terbatasnya unsur hara karena persaingan yang tinggi sebagai konsekuensi dari jarak tanam yang semakin rapat.

Berdasarkan hasil analisis ragam tersebut maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan, didapatkan bahwa kandungan ADF tanaman *Indigofera zollingeriana* pada perlakuan J1 sangat nyata ($P < 0,01$) lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan J2 : J4 berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dan sangat nyata ($P < 0,01$) lebih rendah dari perlakuan J3. Lebih rendahnya kandungan ADF pada perlakuan J1 diduga disebabkan karena pada jarak yang lebar belum terjadi persaingan antar tanaman dalam penyerapan unsur hara dan sinar matahari karena populasi tanaman lebih kecil sehingga kandungan unsur haranya mencukupi, dibandingkan jarak tanam yang sempit pada perlakuan J3. Selain itu selama penelitian terjadi hujan dan adanya aktifitas penyiraman serta pemberian dosis pupuk kandang sehingga memungkinkan kelembaban tanah terjamin menyebabkan tanah menjadi subur. Hal ini didukung oleh Syam (2015) bahwa rendahnya kandungan ADF disebabkan oleh semakin tingginya pemupukan dan pemberian unsur hara. Pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan kadar C-organik, ketersediaan nitrogen, fosfor, kalium dan unsur mikro bagi tanaman (Sompotan, 2013). Pada Tabel 2 terlihat bahwa kandungan unsur nitrogen (N) tanah 0,42% tergolong kriteria tinggi (0,21-0,50). Nitrogen digunakan untuk pembentukan tunas, batang dan daun. Oleh karena itu, jika kandungan nitrogen (N) tanah terpenuhi maka tanaman akan cenderung menggunakan karbohidrat untuk membentuk lebih banyak protoplasma dibandingkan dinding sel sehingga menghambat pembentukan kandungan ADF. Hal ini diperkuat oleh pendapat Sarief (1986) yang menyatakan bahwa meningkatnya kandungan nitrogen (N) mengakibatkan tingginya kadar protein serta pembentukan protoplasma dibandingkan dengan dinding sel (ADF) menyebabkan menipisnya dinding sel sehingga daun menjadi lunak dan tidak berserat.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Lignin tanaman *Indigofera zollingeriana*

Lignin merupakan bagian tanaman yang tidak dapat dicerna dan berikatan kuat dengan selulosa dan hemiselulosa (Tilman *et al.*, 2005). Semakin tinggi lignin, maka kualitas daya cerna pakan semakin rendah, sebaliknya semakin rendah lignin maka kualitas daya cerna pakan semakin tinggi (Crampton dan Haris, 1969). Data tentang pengaruh perlakuan terhadap kandungan Lignin tanaman *Indigofera zollingeriana* tertera pada Tabel 5.

Berdasarkan pada Tabel 5 diatas menunjukkan rata-rata kandungan lignin tanaman *Indigofera zollingeriana*, kandungan lignin tertinggi terdapat pada perlakuan J3 (7,05%), diikuti perlakuan J4 (6,23%), lalu diikuti perlakuan J2 (5,89%), dan yang terendah pada perlakuan J1 (5,10%) dengan rata-rata total sebesar 6,07%. Rataan kandungan lignin pada penelitian termasuk kategori rendah sehingga sangat baik pada ternak karena daya cerna pakan hijauan semakin tinggi. Hal ini diperkuat oleh Goering dan Van Soest (1970) yang menyatakan bahwa batas maksimal kandungan lignin yang dapat ditoleransi oleh ternak yaitu sebesar 7%.

Rendahnya kandungan lignin diduga dipengaruhi oleh umur panen. Pemanenan dilakukan ketika tanaman berumur 2 bulan sehingga kandungan ligninnya relatif rendah. Proses pembentukan serat banyak terdapat dibagian yang mengayu dari hijauan seperti serabut kasar, akar, batang dan daun sehingga semakin tua umur tanaman maka kandungan lignin meningkat. Sesuai pendapat Tilman *et al.*, (2005) kandungan lignin tanaman meningkat dengan bertambahnya umur tanaman, sehingga terdapat daya cerna yang semakin rendah dengan bertambahnya lignifikasi. Pernyataan yang sama juga dikemukakan oleh Meents *et al.*, (2018) menyatakan bahwa semakin tua tanaman maka kandungan lignin semakin tinggi.

Rendahnya kandungan lignin ini juga diduga disebabkan oleh kandungan unsur hara tanah pada lokasi penelitian yang tinggi sehingga memungkinkan terjadi penurunan kandungan lignin. Pada Tabel 2 terlihat bahwa kandungan unsur N, P, K, Ca tergolong kriteria yang sangat tinggi dan memiliki unsur pH tanah netral. Selain itu tanah yang memiliki tekstur lempung berpasir memiliki keseimbangan yang cukup baik dalam hal drainase, aerasi, kandungan hara dan kapasitas pengikat air. Hal menandakan bahwa kandungan unsur haranya tersedia dalam jumlah yang optimum sehingga dapat menurunkan kandungan lignin. Hal ini didukung oleh Syam (2015) yang menyatakan bahwa dengan bertambahnya kesuburan tanah dan ketersediaan hara tanah maka akan menghambat proses lignifikasi.

Rendahnya kandungan lignin diduga juga dipengaruhi oleh tingginya pemupukan. Pada penelitian ini diberikan dosis pupuk kandang 3 Kg setiap bedengan sehingga kandungan unsur hara tanah terpenuhi. Tingginya pemupukan dan pemberian unsur hara akan membantu system perakaran dan penyerapan air yang baik pada tanaman dengan demikian proses lignifikasi menjadi terhambat. Sesuai dengan pendapat Buckhman dan Brady (1982) menyatakan bahwa pemberian unsur hara yang terlalu tinggi dapat menyebabkan bahan kering menjadi rendah sehingga tanaman mengandung lebih banyak kadar air dan menyebabkan tanaman menjadi lunak.

Hasil sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan lignin tanaman *Indigofera zollingeriana*. Hal ini diduga disebabkan oleh jarak tanam, pada jarak yang lebar persediaan unsur hara relatif tinggi karena kurangnya kompetisi dalam penyerapan unsur hara tanah oleh akar dibandingkan jarak yang sempit. Hal ini sesuai pendapat Syam (2015) yang menyatakan bahwa bertambahnya kesuburan tanah dan ketersediaan hara tanah maka akan menghambat proses lignifikasi sehingga kandungan ligninnya rendah.

Berdasarkan hasil analisis ragam, tidak berbeda dengan variabel ADF, setelah dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan tampak bahwa kandungan lignin tanaman *Indigofera zollingeriana* pada perlakuan J1 sangat nyata ($P < 0,01$) lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan J2 : J4 berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dan sangat nyata ($P < 0,01$) lebih rendah daripada perlakuan J3. Pada jarak tanam yang lebih lebar memberikan kandungan lignin yang lebih rendah dari pada jarak tanam yang sempit disebabkan karena pada jarak tanam yang lebih lebar belum terjadi persaingan antar tanaman sehingga semakin banyak ketersediaan unsur hara bagi individu tanaman. Selama penelitian juga terjadi hujan dan dilakukan penyiraman secara rutin saat tidak terjadi hujan sehingga ketersediaan air yang cukup memungkinkan banyak unsur hara yang diserap oleh tanaman *Indigofera zollingeriana*. Semakin tinggi temperature, kekurangan unsur hara, air dan kesuburan tanah rendah maka kandungan lignin semakin meningkat. Hal ini didukung oleh Ammar *et al.*, (2004) yang menyatakan bahwa temperatur yang tinggi dan kekurangan unsur hara menyebabkan terjadinya lignifikasi lebih kuat.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada jarak tanam (1 x 1,25 m) yang lebih lebar memberikan kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF), kandungan *Acid Detergent*

Fiber (ADF) dan lignin tanaman *Indigofera zollingeriana* lebih rendah dibandingkan pada jarak tanam yang lebih sempit.

SARAN

Untuk menghasilkan kandungan NDF, ADF dan Lignin yang rendah maka sebaiknya ditanam menggunakan jarak tanam 1 x 1,25 m.

DAFTAR PUSTAKA

- Ammar H, S Lopez, JS Gonzalez, and MJ Ranilla. 2004. Seasonal variation in the chemical composition and in vitro digestibility of some Spanish leguminous shrub species. *Anim Feed Sci Technol.* 115.
- Beever, D.E., N. Offer and M. Gill. 2000. The feeding value of grass and grass products. In: A. Hopkins (Ed) *Grass: Its Production and Utilization*. Published for British Grassland Soc. By Beckwell Science. 141-195.
- BMKG. 2022. Data Curah Hujan, Lama Penyinaran Matahari dan Suhu Udara. Stasiun Klimatologi Kelas II Lasiana, Badan Pusat Statistik Provinsi NTT.
- Buckhman, H.O dan H.C Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Penerbit Bharatana Karya Aksara, Jakarta.
- Buxton, D.R. and D.D Redfearn. 1997. Plant limitation to fiber digestion and utilization, *J. Nutr.* 27 (5).
- Crampton, E.W. and L.E. Haris. 1969. *Applied Animal Nutrition* Ist E. d. The Engsminger Publishing Company, California, U. S. A.
- Firmansyah, I., M. Syakir, dan L. Lukman. 2017. Pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena L.*). *Jurnal Hortikultura*, 27(1).
- Foth, F.D. 1988. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Gajah Mada University Press, Bulaksumur, Yogyakarta, Indonesia.
- Gasperz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico. Bandung.
- Goering, H., and P.J Van Soest. 1970. *Forage Fiber Analyses*. Agricultural Research Service United States Department of Agriculture, Washington, DC.
- Gusmara H., D. Abimanyu, B. Hermawan, K.S. Hendarto, Hasanudin, Sukisno dan Z. Mukhtar. 2016, *Bahan Ajar Dasar-Dasar Ilmu Tanah*, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Hanafiah, K.A. 2012. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Edisi 5. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 1989. *Ilmu Tanah*. Akademika Presindo, Jakarta.
- Herawati, N., Sudarto dan Erawati. 2014. Kajian variasi jarak tanam terhadap produktivitas kacang tanah di lahan kering. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*.
- Hidayat, N. 2008. Pertumbuhan dan produksi kacang tanah varitas lokal Madura pada berbagai jarak tanam. *Jurnal agrovigor.* 1(1).
- Humphreys, L.R. 1978. *Tropical Pasture and Folder Crops*. Departemen Of Agriculture University of Queensland, Brisbane, Australia.

- Kumalasari, N.R., G.P. Wicaksono, and L. Abdullah. 2017. Plant growth pattern, forage yield, and quality of *Indigofera zollingeriana* influenced by row spacing. *Med. Ped* 40 (1).
- Lestari, D. E Turmudi dan D Suryati. 2017. Efisiensi pemanfaatan lahan pada system tumpangsari dengan berbagai jarak tanam jagung dan varietas kacang hijau. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. 21(2).
- Mardawilis dan E. Ritonga. 2016. Pengaruh Curah Hujan terhadap Produksi Tanaman Pangan Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Mardjuki, Aspamo. 1990. *Pertanian dan Masalahnya*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Meents MJ, Y Watanabe, and AL Samuels. 2018. The cell biology of secondary cell wall biosynthesis. *Annals of Botany*. 121.
- National Research Council. 2001. *Nutrient Requirement of Dairy Cattle*. National Research Council. The National Academic Press, Washington DC (US).
- Rias, A. 2018. Kandungan Fraksi Serat *Indigofera zollingeriana* yang Tumbuh di Lahan Gambut Berdasarkan Umur Panen yang Berbeda. *Skripsi*. Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- Ruddel, A., S. Fili dan M. Porat. 2002. *Understanding Your Forage Test Result*. Oregon State University, Oregon.
- Saadul, D., Z.A. Jalan, J.B. Liang and R.A Halim. 2003. The Production Potentials Of Morus Alba As An Animal Feed: The effect of harvest stage on yield, persistence and nutritional properties. *Proc. 25th Malaysian Soc. Anim. Prod. Conf.* 1-3 August 2003.
- Sarief, E.S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana, Bandung.
- Setyamidjaya, D. 1986. *Pupuk dan Pemupukan Tanah Pertanian*. CV. Simplex, Jakarta.
- Siswanto. 2006. *Evaluasi Sumberdaya Lahan*. UPN Press, Surabaya.
- Soediyanto dan Hamadi. 1997. *Pupuk kandang, hijauan dan kompos*. Seri Peternakan Populer. Bumi Restu, Jakarta.
- Soejono, M. 1991. *Analisis dan Evaluasi Pakan*. Petunjuk Laboratorium. Fakultas Peternakan UGM. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sompotan, S. 2013. Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Terhadap Pemupukan Organik dan Anorganik. *Geosains*, 2.
- Steel, R. C. dan Torrie J. H. 1995. *Prinsip dan prosedur statistika*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suharlina dan L. Abdullah. 2012. Peningkatan produktivitas *Indigofera sp.* sebagai pakan hijauan berkualitas tinggi melalui aplikasi pupuk organik cair: Produksi hijauan dan dampaknya terhadap kondisi tanah. *Pastura* 1(2).
- Suharlina. 2010. Hasil rumput dan kualitas dua bagian vegetative *Indigofera* pada waktu yang berbeda dari defoliasi pertumbuhan pertama. *Media Peternakan*, 33(1).
- Susetyo, Kismono dan Soewardi. 1969. *Hijauan Makanan Ternak*. Direktorat Peternakan Rakyat, Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Susilawati., Wardah dan Irmasari. 2016. Pengaruh Berbagai Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Semai Cempaka (*Michelia champaca L.*) di Persemaian. *Jurnal Forest Sains*, Vol. 14, No.1
-

1)* Yohanes Fernando Nana, 2) Edi Djoko Sulistijo, 3) Stefanus Tany Temu

The Effect of Spacing Plant on The Content of Neutral Detegent Fiber and Acid Detergent Fiber and Lignin of Indigofera Zollingeriana

Syam, N. 2015. Pengaruh pemberian pupuk hijau cair kihujan (*Sama'nea saman*) dan azolla (*Azolla pinnata*) terhadap kandungan ADF dan NDF pada rumput signal (*Brachiaria decumbens*). Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Taiz, L. and E. Zeiger. 2002. Plant Physiology. The Benjamin/Cummings Publishing Company. Inc, New York.

Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosoekojo, 2005. Ilmu makanan ternak dasar. Edisi Keenam. Gajah Mada University Press, Yogyakarta



© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).