

PENGARUH JARAK TANAM TERHADAP PRODUKSI BAHAN SEGAR, BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK TANAMAN *Indigofera zollingeriana* PANEN KEDUA

Editha Yuventy Tapatab¹, Herayanti P. Nastiti², Stefanus Tany Temu³

Abstrak: Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh jarak tanam terhadap produksi bahan segar (BS), bahan kering (BK) dan bahan organik (BO) tanaman *Indigofera zollingeriana* panen kedua. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan 6 ulangan sehingga terdapat 24 unit percobaan. Perlakuan jarak tanam yang digunakan yaitu J1 Jarak tanam 1,0 x 1,25 m, J2 Jarak tanam 1,0 x 1,0 m, J3 Jarak tanam 1,0 x 0,75m dan J4 jarak tanam 1,0 x 0,5 m. Variabel yang diukur yaitu produksi bahan segar (BS), produksi bahan kering (BK) dan produksi bahan organik (BO). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis ragam (ANOVA). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap produksi bahan segar, bahan kering, bahan organik *Indigofera zollingeriana*. Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa jarak tanam berpengaruh relatif sama terhadap produksi bahan segar, bahan kering dan bahan organik panen kedua tanaman *Indigofera zollingeriana*. Produksi bahan segar, bahan kering dan bahan organik tertinggi terdapat pada jarak tanam 1,0 x 0,75 m dengan rata-rata 1.456,67 gr/m², 297,451 gr/m² dan 238,69 gr/m².

Kata Kunci: Tanaman *Indigofera zollingeriana*, Jarak Tanam, Produksi Bahan Segar, Bahan Kering, Bahan Organik.

Abstract: This study aims to determine the effect of plant spacing on the production of fresh matter (FM) and dry matter (DM) as well as organic matter (OM) second harvest *Indigofera zollingeriana* plants. The research method used was an experimental method with a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments 6 replication and there were 24 experimental units. The plant spacing treatment that were tried were J1 = 1,0 m x 1,25 m, J2= 1,0 m x 1,0 m, J3= 1,0 m x 0,75 m and J4= 1,0 m x 0,50 m. The variables measured, namely the production of FM and DM as well as OM. The data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA). The analysis of variance showing that the plant spacing treatment had no significant effect ($P>0,05$) on the production of fresh matter (FM) and dry matter (DM) as well as organic matter (OM) of *Indigofera zollingeriana* plants. Based on the research result, it can be concluded that planting spacing has relatively the same effect on the production of fresh matter, dry matter and organic material is found at a plant spacing of 1,0 x 0,75 m with and average 1.456,67 gr/m², 297,451 gr/m², 238,69 gr/m².

Keywords: *zollingeriana Indigofera*, plant Spacing, Production of Fresh Matter, Dry Matter, Organic Matter.

PENDAHULUAN

Hijauan pakan merupakan sumber utama pakan ternak ruminansia dan sangat penting karena hijauan mengandung hampir semua zat yang diperlukan untuk ternak. Kendala utama dalam hal peningkatan produktivitas ternak di Nusa Tenggara Timur (NTT) adalah kualitas dan kuantitas pakan yang rendah khususnya pada saat musim kemarau yang berakibat menurunnya tingkat produktivitas ternak. Untuk mengatasi tersebut, diperlukan upaya mencari hijauan pakan unggul yang memproduksi tinggi dan tumbuh baik pada semua bahan induk tanah dan sepanjang musim di NTT. Salah satu alternatif tanaman hijauan pakan adalah tanaman *Indigofera zollingeriana*.

Indigofera zollingeriana merupakan tanaman pakan dari kelompok leguminosa pohon. Tanaman legume pohon ini merupakan salah satu tanaman pakan yang memiliki produksi tinggi yakni dapat menghasilkan bahan kering sebanyak 10,2 ton per hektar per tahun (Hassen dkk., 2006). Berdasarkan keunggulan-keunggulan tersebut, maka tanaman ini dapat digunakan sebagai bahan pakan dan mampu meningkatkan produktivitas ternak ruminansia.

Jarak tanam yang rapat akan meningkatkan daya saing antar tanaman karena tajuk tanaman menghambat pancaran cahaya ke permukaan lahan sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Namun pada jarak tanam yang sempit mungkin tanaman budidaya akan memberikan hasil yang relatif kurang karena adanya kompetisi antar tanaman itu sendiri. Menurut Harjadi (1988), kerapatan tanaman mempengaruhi penampilan dan produksi tanaman. Pada umumnya produksi persatuan luas yang tinggi didapat dari populasi tertentu yang dapat memanfaatkan penggunaan cahaya secara maksimal. Jarak tanam jarang (populasi rendah) dapat memperbaiki pertumbuhan individu tanaman tetapi memberikan peluang terhadap perkembangan gulma. Jarak tanam yang terlalu lebar juga dapat mengurangi populasi jumlah tanaman disebabkan karena berkurangnya cahaya matahari, dan unsur hara oleh tanaman. Oleh karena itu, dibutuhkan penggunaan jarak tanam yang tepat untuk memperoleh hasil yang maksimum. Sesuai dengan uraian di atas, maka untuk meningkatkan produksi tanaman Indigofera zollingeriana perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh jarak tanam terhadap produksi bahan segar, bahan kering dan bahan organik tanaman Indigofera zollingeriana panen kedua.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian telah dilakukan di Lahan Program Studi kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana Kupang, Penelitian berlangsung selama 3 bulan sejak Juni sampai dengan Agustus 2022.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan 6 ulangan sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

- a) J1 Jarak tanam 1,0 m × 1,25 m
- b) J2 Jarak tanam 1,0 m × 1,00 m
- c) J3 Jarak tanam 1,0 m × 0,75 m
- d) J4 Jarak tanam 1,0 m × 0,50 m

Prosedur Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari kegiatan penelitian sebelumnya. Adapun prosedur pada penelitian pertama sebagai berikut :

1. Lahan yang digunakan diukur areal pertanamannya dan dibentuk petak sebanyak 24 dengan ukuran yang sama.
2. Pengolahan tanah dengan pembersihan gulma serta tanaman lain yang ada pada lahan, tanah dibalik dengan digembur menggunakan alat linggis dan cangkul
3. Setelah tanah digembur, ditambahkan pupuk organik dengan dosis yang sama disetiap petak yaitu 3 kg.
4. Setelah penambahkan pupuk, dibiarkan selama 1 minggu untuk melakukan penanaman
5. Pembuatan pagar pelindung.

6. Melakukan analisis Laboratorium guna mengetahui kandungan unsur hara pada tanah tanpa pupuk dan tanah.
7. Sumber anakan atau bibit *Indigofera zollingeriana* dari Laboratorium Lapangan Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana.
8. Umur anakan *Indigofera zollingeriana* yang digunakan adalah 2 bulan dengan tinggi yang bervariasi 0,60 m- 1,00 m.
9. Melakukan pengacakan dan anakan siap tanam di lahan yang telah diolah
10. Setelah tanam dilakukan perawatan dengan pembersihan gulma, penggemburan tanah dan penyiraman bila diperlukan agar tanaman dapat tumbuh secara baik
11. Trimming dilakukan setelah tanaman *Indigofera zollingeriana* mencapai umur 7 minggu 3 hari.
12. Pemotongan panen pertama untuk dilakukan saat tanaman umur 8 minggu setelah trimming.

Prosedur penelitian pada panen kedua sebagai berikut :

1. Setelah panen tahap pertama kegiatan tetap dilakukan untuk mendapatkan data panen kedua selama penelitian.
2. Perawatan dimaksud meliputi pembersihan gulma serta tanaman pengganggu lain yang ada pada lahan, penggemburan tanah sekitar area tanaman dan perbaikan bedeng yang rusak.
3. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari dengan takaran air sebanyak 900 ml/pohon pada pagi hari jam 06.00 air yang digunakan sebanyak 450 ml dan pada sore hari jam 16.30 sebanyak 450 ml air.
4. Pemanenan dilakukan setelah tanaman berumur 8 minggu pada pasca panen pertama, lalu ditimbang untuk mengetahui berat segar, setelah itu sampel dikering udarkan selama 7 hari dan ditimbang
5. Sampel dibawa ke Laboratorium untuk digiling halus untuk analisis Bahan Kering dan Bahan Organik.

Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian yaitu :

1. Produksi Bahan Segar

Produksi bahan segar diukur dengan cara menimbang batang dan daun segar setelah tanaman dipanen pada umur delapan minggu setelah panen pertama.

2. Produksi Bahan Kering

Setelah berat segar didapat, diambil beberapa sampel untuk diangin-anginkan selama 7 hari, Setelah itu sampel tersebut ditimbang untuk memperoleh berat kering udara dan selanjutnya digiling kemudian diambil 3 gram dimasukkan dalam cawan porselin untuk dimasukan dalam oven 105OC selama 24 jam untuk mendapatkan persentase bahan kering (AOAC,2005).

Persentase bahan kering oven dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Bahan kering oven} = \frac{\text{Berat sampel setelah oven } 105\text{OC}}{\text{Berat sampel awal}} \times 100\%$$

Persentase bahan kering yang sebenarnya yaitu dengan menggunakan formula:

$$\% \text{ BK sebenarnya} = \% \text{ kering udara} \times \% \text{ Bahan kering oven } 105^{\circ}\text{c} \times 100\%$$

$$\text{Produksi BK} = \% \text{ Bahan kering sebenarnya} \times \text{Produksi bahan segar.}$$

3. Produksi Bahan Organik

Sampel yang telah digiling halus ditimbang lalu dimasukan dalam cawan untuk diabukan dalam tanur pada suhu 600OC selama enam jam selanjutnya sampel dikeluarkan dari tanur dan ditimbang beratnya. Setelah diketahui berat abunya dihitung persentase abunya dengan rumus :

Pengukuran kandungan bahan organik dilakukan sesuai dengan petunjuk AOAC, (2005).

$$\% \text{ Abu} = \frac{\text{Berat sampel setelah tanur } 600^{\circ}\text{C}}{\text{Berat sampel awal}} \times 100\%$$

$$\% \text{ BO} = 100\% - \% \text{ Abu}$$

Produksi bahan organik dihitung dengan rumus :

$$\text{Produksi BO} = \% \text{ BO} \times \text{Produksi bahan kering}$$

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) sesuai petunjuk Steel dan Torie (1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Undana terletak di Kelurahan Lasiana, Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang. Batas wilayah Laboratorium Lapangan Prodi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana adalah sebagai berikut : Sebelah Timur berbatasan dengan Laboratorium Bioscience Undana, Sebelah Barat berbatasan dengan jalan dari Fakultas Sains dan Teknik ke Fakultas Pertanian Undana, sebelah Utara berbatasan dengan jalan dan bak air, dan sebelah Selatan berbatasan dengan pagar Undana. Secara geografis Kelurahan Lasiana termasuk wilayah pesisir, daratan, dan berbukit-bukit dengan ketinggian dari permukaan laut ± 150 m (perkotaan.bpiw.pu.go.id/n/kota-otonom/65).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Produksi Bahan Segar Tanaman Indigofera zollingeriana (gr/m²)

Produksi bahan segar Indigofera zollingeriana, diperoleh dari produksi batang dan daun segar tanaman. Berat segar merupakan berat keseluruhan dari suatu tanaman. Produksi segar merupakan ukuran dari suatu pertumbuhan. Reksohadiprodjo (1985), serta Sajimin dan Purwantari (2006) yang menyatakan bahwa hijauan pakan yang dipanen pada umur yang lebih lama mampu memproduksi hijauan lebih tinggi dan cadangan makanan untuk pertumbuhan lebih banyak. Winata dkk., (2012) menambahkan bahwa peningkatan produksi hijauan akan terjadi hingga pertumbuhan vegetatifnya telah selesai dan akan memasuki masa reproduktif yang matang untuk berbunga. Pengaruh perlakuan jarak tanam terhadap produksi bahan kering tanaman Indigofera zollingeriana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Produksi Bahan Segar, Bahan Kering dan Bahan Organik Tanaman Indigofera zollingeriana(Gr/m²)

VARIABEL	PERLAKUAN				P value
	J1	J2	J3	J4	
Produksi Bahan Segar	915 \pm 387,4	1.226,67 \pm 731,7	1456,67 \pm 600,1	723,33 \pm 96,47	0,19
Produksi Bahan Kering	186,84 \pm 13,17	250,485 \pm 24,90	297,451 \pm 20,42	178,334 \pm 0.16	0,19
Produksi Bahan Organik	149,91 \pm 63,46	201,02 \pm 119,81	238,70 \pm 98,29	143,14 \pm 15,81	0,19

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa rata-rata produksi bahan segar tanaman *Indigofera zollingeriana* panen kedua pada setiap perlakuan berbeda-beda. Produksi bahan segar yang paling tinggi terdapat pada J3 yaitu 1.456,67 gr/m², kemudian diikuti dengan J2 yaitu 1.226,67 gr/m², diikuti J1 yaitu 915 gr/m² dan yang paling rendah terdapat pada J4 yaitu 823,33 gr/m². Rataan Produksi Bahan Segar pada penelitian ini yaitu 1080,39 gr/m². Menurut Harjadi (1993), jarak tanam akan mempengaruhi efisiensi penggunaan cahaya, kompetisi antar tanaman dalam penggunaan air dan unsur hara yang akan mempengaruhi hasil apabila tingkat kepadatannya melebihi batas optimum. Setiap tanaman mempunyai tingkat kerapatan optimum yang berbeda-beda sesuai dengan lingkungan yang ada untuk menghasilkan produktivitas yang optimal. Menurut Tarigan dkk (2013), bahwa jarak tanam yang optimal tanaman *Indigofera zollingeriana* 1,0 m x 0,5m, berbeda dengan pendapat Abdullah dkk (2010), mengatakan bahwa jarak tanam yang optimal adalah 1,0m x 1,5m. Berbagai upaya dilakukan untuk meningkatkan produktivitas *Indigofera zollingeriana* antara lain dengan mengatur jarak tanam agar tidak terjadi kompetisi baik unsur hara, air dan cahaya matahari.

Hasil sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap produksi bahan segar *Indigofera zollingeriana*. Hal ini diduga tidak terjadi kompetisi baik hara, air dan cahaya antar individu pada semua jarak tanam. Tingginya Produksi total berat segar tanaman pada jarak tanam 1,0 m x 0,75 m disebabkan karena jumlah total tanaman yang lebih banyak, hal ini sesuai dengan pendapat Galih dkk., (2016) menyatakan bahwa jarak tanam 1 m x 0,75 m belum menunjukkan adanya kompetisi yang berarti dalam konteks produksi individu sehingga total produksi meningkat.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Produksi Bahan Kering Tanaman *Indigofera zollingeriana* (gr/m²)

Bahan kering merupakan salah satu hasil dari pembagian fraksi yang berasal dari bahan pakan setelah dikurangi kadar air. Suatu bahan kering pakan dapat diketahui bila bahan pakan tersebut dipanaskan pada suhu 105°C. Bahan kering dihitung sebagai selisih antara 100% dengan presentase kadar air sebagai bahan pakan yang dipanaskan hingga ukurannya tetap (Anggorodi, 1994). Pengaruh perlakuan jarak tanam terhadap produksi bahan kering tanaman *Indigofera zollingeriana* disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa rata-rata produksi bahan kering tanaman *Indigofera zollingeriana* panen kedua pada setiap perlakuan berbeda-beda. Rata-rata produksi bahan kering yang paling tinggi terdapat pada J3 yaitu 297,451 gr/m², kemudian diikuti dengan J2 yaitu 250,485 gr/m², diikuti dengan J1 yaitu 186,84 gr/m² dan yang terendah terdapat pada J4 yaitu 178,335 gr/m². Rataan produksi bahan kering pada penelitian ini yaitu 228,29 gr/m². Produksi Bahan Kering *Indigofera* hasil penelitian ini lebih rendah dari hasil penelitian Abdullah dkk., (2010) yang melaporkan bahwa PBK (ha-1 panen) *Indigofera* yang dipanen pada umur 38 hari, 68 hari dan 88 hari secara berturut-turut adalah 2,67 ton, 4,10 ton dan 5,41 ton.

Berdasarkan hasil sidik ragam (ANOVA), diperoleh bahwa jarak tanam berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap produksi bahan kering tanaman *Indigofera zollingeriana*. Kumalasari et al. (2017), melaporkan bahwa produksi *Indigofera zollingeriana* diperoleh pada jarak tanam 1 m x 0,5 m yaitu 3.58 kg berat kering/15 m². Tingginya Produksi bahan kering tanaman pada jarak tanam 1,0 m x 0,75 m disebabkan karena jumlah daun dan ranting tanaman yang lebih banyak, hal

ini sesuai dengan pendapat Slanev dkk.,(2014) bahwa meningkatnya kepadatan tanaman akan meningkatkan produksi bahan kering tanaman. Jarak tanam mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Jarak yang dekat (kepadatan yang lebih tinggi) akan meningkatkan persaingan unsur hara, air dan sinar matahari. Kepadatan yang meningkat juga akan mempengaruhi suhu dan kelembaban lingkungan.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Produksi Bahan Organik Tanaman Indigofera zollingeriana

Bahan organik dalam pemilahan fraksi pakan menggambarkan gabungan zat-zat karbohidrat, lemak, protein dan vitamin (Prawirokusumo,1994). Dalam tanaman, ketersediaannya tergantung pada banyak faktor, diantaranya jarak tanam (Hassen dkk. 2006). Pengaruh perlakuan jarak tanam terhadap produksi bahan organik pakan tanaman Indigofera zollingeriana disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa rata-rata produksi bahan organik tanaman Indigofera zollingeriana panen kedua pada setiap perlakuan berbeda-beda. Rataan produksi bahan organik yang paling tinggi terdapat pada perlakuan J3 yaitu 238,69 gr/m² diikuti perlakuan J2 yaitu 201,01 gr/m², dan perlakuan J1 yaitu 149,90 gr/m² dan yang paling rendah terdapat pada perlakuan dengan J4 yaitu 143,14 g/m². Rataan produksi bahan organik pada penelitian ini yaitu 183 gr/m².

Berdasarkan hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa jarak tanam berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap produksi bahan organik tanaman Indigofera zollingeriana panen kedua. Harjadi (1993), menyatakan bahwa jarak tanam merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal. Menurut Gardner dkk (1991), menyatakan bahwa selain faktor genetis pada tanaman itu sendiri, faktor lingkungan juga sangat berpengaruh antara lain cahaya matahari (penyinaran), kelembaban dan kesuburan tanah. Kelebihan dan kekurangan faktor-faktor tersebut akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Cahaya matahari sangat diperlukan dalam proses fotosintesis, dengan banyaknya cahaya yang diterima tanaman maka hasil fotosintesis juga semakin banyak yang dapat terukur dari pertumbuhan dan produktivitas tanaman tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin rendah tingkat kerapatan tanaman semakin tinggi produksi bahan organik per individu. Hal ini karena tanaman dapat tumbuh optimal tidak terjadi kompetisi pada ketersediaan cahaya matahari dan unsur hara. Semakin sedikit jumlah tanaman dalam plot perlakuan semakin sedikit terjadinya peluang kompetisi, sehingga produksi individu yang dihasilkan besar dibanding pada kerapatan tanam yang tinggi (Hegazi dkk, 2008). Meningkatnya kepadatan tanaman akan meningkatkan produktivitas produksi segar dan produksi bahan kering tanaman (Slanev dan Enchev, 2014). Kerapatan tanaman dapat mengakibatkan persaingan dalam air, radiasi, dan unsur hara, sehingga perkembangan tanaman menjadi terganggu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitan , maka dapat disimpulkan bahwa jarak tanam berpengaruh relatif sama terhadap produksi bahan segar, bahan kering dan bahan organik panen kedua tanaman Indigofera zollingeriana. Produksi bahan segar, bahan kering dan bahan organik tertinggi terdapat pada jarak tanam 1,0 x 0,75 m dengan rata-rata 1.456,67 gr/m², 228.295 gr/m² dan 238,69 gr/m².

Saran

Disarankan jarak tanam dalam budidaya tanaman Indigofera sebaiknya menggunakan jarak tanam 1,0 x 0,75 m agar menghasilkan Produksi Bahan Segar, Bahan Kering dan Bahan Organik yang tinggi .

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L., N.R. Kumalasari, Nahrowi dan Suharlina. 2010. Pengembangan produk hay, tepung dan pelet daun *I. zollingeriana* sebagai pakan alternatif sumber protein murah pakan kambing perah. Laporan Penelitian Fakultas Peternakan Institut Pertanian. Bogor.
- Abdullah, L. 2010. Herbage production and quality shrub indigofera treated by different concentration of foliar fertilizer. *Jurnal Media Peternakan*. 33 (3); 169-175.
- Anggorodi. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. Ed ke 18. AOAC International Airlington (USA)
- Ering, V. J., M.M. Telleng, A. Rumambi dan C.I.J. Sumolang. 2019. Pengaruh jarak tanam *Indigofera zollingeriana* terhadap kapasitas tampung potensial ternak sapi di areal pertanaman kelapa. *Zootec*
- Galih. P., G.P. Wicaksono. 2016. Pengaruh Perbedaan jarak tanam terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas pada *Indigofera zollingeriana*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gardner FP, Pearce RB and Mitcell RL. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Harjadi, S.S. 1993. Pengantar Agronomi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hassen A. N.F.G. Rethman and W.A.Z. Apostolides. 2006. Morphological agronomic characteristic of *Indigofera* species using multivariate analysis. *J. Trop. Grassland*. 40:45-59
- Hegazi, E. S., A. M Abd Allatif and Abd Elraof, 2008. Pengaruh berbagai level naungan per individu dari beberapa pastura campuran produksi hijauan. *Jurnal Agribisnis Peternakan* 1(2).
- Kumalasari, N. R., G.P. Wicaksono, L. Abdullah. 2017. Plant growth pattern, forage yield, and quality of *Indigofera zollingeriana* Influenced by row spacing. *Med.ped* 40 (1):14-19.
- Prawirokusumo, S. 1994. Ilmu Gizi Komparatif. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Reksohadiprodjo, S. 1985. Produksi Hijauan Rumput dan legume Pakan Tropik. Badan Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Gaja Mada, Yogyakarta.
- Sajimin, dan N. D. Purwantari. 2006. Produksi hijauan beberapa jenis leguminosa pohon untuk pakan ternak. Balai Penelitian Ternak Bogor, Bogor
- Slanev, K. dan S. Enchev. 2014. Influence of variety and density on crop productivity of sorgum sudan grass hybrids in flowering stage. *BJAS*. 20(1) : 182-185
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Tarigan, A., J. Sirait, dan S.P. Ginting. 2013. Produksi dan Komposisi nutrisi *Indigofera zollingeriana*. Pada intensitas pemotongan dan jarak tanam yang berbeda di dataran tinggi dengan curah hujan sedang. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2013.
- Winata, N. A. S. H., Karno dan Sutarno. 2012. Pertumbuhan dan Produksi Hijauan Gamal (*Gliricidia Sepium*) dengan berbagai Dosis Pupuk Organik Cair. *Animal Agriculture Journal*, Vol. 1.No.1, 2012, P 797-807