

Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan legum *Indigofera zollingeriana* dengan rumput *Pennisetum purpureum* cv Mott dalam sistem tumpangsari

A. Wenda, M.M. Telleng*, W.B. Kaunang

Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi, Manado-Sulawesi Utara

*Korespondensi (Corresponding author): e-mail: adetelleng@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan legum *Indigofera zollingeriana* dan rumput *Pennisetum purpureum* cv Mott dalam sistem tumpangsari, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan kombinasi jarak tanam, yaitu, K1: *Iz* 1,00 m x 0,50 m dan *Pp* 1,00 m x 0,50 m, K2: *Iz* 1,00 m x 0,50 m dan *Pp* 1,00 m x 0,750 m, K3: *Iz* 1,00 m x 1,00 m dan *Pp* 1,00 m x 0,50 m, K4: *Iz* 1,00 m x 1,00 m dan *Pp* 1,00 m x 0,75 m, K5: *Iz* 1,00 m x 1,50 m dan *Pp* 1,00 m x 0,50 m, dan K6: *Iz* 1,00 m x 1,50 m dan *Pp* 1,00 m x 0,75 m. Variabel yang diukur yaitu tinggi, diameter dan jumlah cabang *Indigofera zollingeriana* dan tinggi, diameter dan jumlah anakan *Pennisetum purpureum* cv Mott. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi jarak tanam memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pertumbuhan hijauan *Indigofera zollingeriana* dan *Pennisetum purpureum*. Uji BNJ menunjukkan bahwa kombinasi K6 menghasilkan tinggi, diameter dan jumlah cabang *Indigofera zollingeriana* dan tinggi, diameter dan jumlah anakan *pennisetum purpureum* cv Mott yang sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi dari kombinasi K1, K2, K3, K4, namun berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan kombinasi K5. Dapat disimpulkan bahwa kombinasi K5 yaitu jarak tanam *Iz* 1,00 m x 1,50 m dan *Pp* 1,00 m x 0,50 m merupakan jarak tanam yang optimal untuk mendapatkan pertumbuhan tertinggi dari *Indigofera zollingeriana* dan *Pennisetum purpureum* cv Mott.

Kata Kunci: Jarak tanam, pertumbuhan, *Indigofera*, *Pennisetum*, tumpangsari

ABSTRACT

EFFECT OF PLANTING SPACE ON GROWTH OF *Indigofera zollingeriana* WITH *Pennisetum purpureum* cv Mott IN INTERCROPPING SYSTEM IN COCONUT PLANTATION. The purpose of this research was determines forage growth of intercropping *Indigofera zollingeriana* (*Iz*) and *Pennisetum purpureum* (*Pp*) with different planting space. This experiment was conducted using Completely Randomized Design (CRD). The treatments consisted of six combination of planting space, C1: *Iz* 1,00 m x 0,50 m dan *Pp* 1,00 m x 0,50 m, C2: *Iz* 1,00 m x 0,50 m dan *Pp* 1,00 m x 0,750 m, C3: *Iz* 1,00 m x 1,00 m dan *Pp* 1,00 m x 0,50 m, C4: *Iz* 1,00 m x 1,00 m dan *Pp* 1,00 m x 0,75 m, C5: *Iz* 1,00 m x 1,50 m dan *Pp* 1,00 m x 0,50 m, C6: *Iz* 1,00 m x 1,50 m dan *Pp* 1,00 m x 0,75 m, each treatment had four replications. The variables measured were height, diameter and number of branch of *indigofera* dan height, diameter and number of tiller of *Pennisetum*. Data were analyzed using analysis of variance and HSD test. The results showed that different combination were very significant different ($P < 0.01$) on growth of forage. The HSD test indicated that combination

C6 have height, diameter and number of branch of *indigofera* and height, diameter and number of tiller of *Pennisetum* were very significant different ($P < 0.01$) higher than the combination of C1, C2, C3, and C4, but were non significant ($P < 0.01$) than C5. Based on this study it can be concluded that combination C5, Iz 1,00 m x 1,50 m dan Pp 1,00 m x 0,50 m, have optimal growth of *Indigofera zollingeriana* and *Pennisetum purpureum*.

Key words: Planting space, growth, *Indigofera*, *Pennisetum* intercropping,

PENDAHULUAN

Hijauan memiliki peranan sangat penting sebagai sumber pakan, terutama untuk ternak ruminansia karena hijauan mengandung zat makanan yang dibutuhkan oleh ternak ruminansia, sehingga untuk mencapai pertumbuhan yang optimal harus ditunjang dengan peningkatan penyediaan hijauan pakan yang cukup baik kuantitas, kualitas maupun kontinuitasnya. Ketersediaan hijauan unggul merupakan faktor penting dalam menentukan keberhasilan usaha peternakan terutama untuk ternak ruminansia (Muhaka *et al.*, 2012).

Kombinasi rumput dan legum sangat penting dalam pertanaman campuran agar dapat saling melengkapi kebutuhan unsur hara terutama kontribusi dari legum ke rumput. Pertanaman campuran dalam sistem tumpangsari memungkinkan penggunaan sumber daya yang lebih efisien sehingga mengurangi kebutuhan input eksternal. Tumpangsari memberikan banyak keuntungan antara lain, peningkatan pemanfaatan sumber daya pertumbuhan yang baik oleh masing-masing spesies tumpangsari dengan peningkatan produktivitas karena adanya sumbangan fiksasi nitrogen (Banik *et al.*, 2006).

Salah satu legum yang potensial sebagai hijauan pakan terutama untuk ternak ruminansia adalah *Indigofera zollingeriana* karena memiliki pertumbuhan yang baik dengan produksi dan nilai gizi yang tinggi (Banurea *et al.*, 2017). Kadar protein *Indigofera* mencapai 29,16% (Abdullah *et al.*, 2012), total produksi bahan kering pada umur 88 hari setelah pemangkasan mencapai 5,41 ton/ ha/ panen (Suharlina dan Abdullah,

2012), *Indigofera zollingeriana* juga telah dimanfaatkan sebagai sumber protein dalam pakan ruminansia. Penggunaan *Indigofera zollingeriana* dapat meningkatkan kadar protein pakan, pencernaan bahan kering dan total VFA rumen *in vitro*. Penanaman *Indigofera zollingeriana* dapat mempertahankan kandungan N tanah dan P tersedia, serta memperbaiki C organik tanah dan populasi bakteri P-soluble (Abdullah, 2012).

Salah satu rumput yang sangat potensial dan sering diberikan pada ternak ruminansia adalah rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) (Budiman *et al.*, 2021). Rumput gajah (*Pennisetum purpureum* cv Mott) merupakan jenis rumput unggul yang mempunyai produktivitas dan serta disukai oleh ternak ruminansia. Rumput gajah (*Pennisetum purpureum* cv Mott) sangat potensial dan sering diberikan pada ternak ruminansia. Rumput gajah merupakan rumput yang mampu berproduksi tinggi (Lasamadi *et al.*, 2013), disukai ternak, dan merupakan rumput yang umum digunakan sebagai silase di daerah tropis. Rumput gajah mini memiliki palatabilitas dan nilai nutrisi yang baik sehingga sangat menjanjikan sebagai sumber hijauan pakan yang berkesinambungan untuk ruminansia. Rumput gajah mini tetap disukai ternak saat diberikan dalam keadaan segar maupun dalam bentuk kering berupa hay (Morais *et al.*, 2007).

Peningkatan produktivitas hijauan dapat diatur melalui faktor manajemen antara lain melalui pengaturan jarak tanam. Efisiensi penggunaan lahan untuk menghasilkan nutrisi bagi hewan menjadi

isu penting di wilayah berpenduduk, maka perlu dilakukan evaluasi terhadap jarak tanam untuk menemukan jarak yang cocok untuk penanaman (Anis *et al.*, 2019). Jarak tanam yang tepat akan memberikan pertumbuhan bagian atas tanaman yang baik sehingga dapat memanfaatkan lebih banyak cahaya matahari untuk proses fotosintesis dan pertumbuhan bagian bawah tanaman dalam hal memperoleh unsur hara yang lebih baik. Sebaliknya, jarak tanam yang rapat akan mengakibatkan terjadinya kompetisi antara tanaman dalam memperoleh sinar matahari, air, dan unsur hara, yang akibatnya pertumbuhan tanaman terhambat dan hasil produksi tanaman menjadi rendah (Telleng *et al.*, 2020).

Jarak tanam mempengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman yang berperan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sari, 2012). Jarak tanam mempengaruhi penggunaan cahaya, mempengaruhi kompetisi antara tanaman dalam menggunakan air dan unsur hara, yang pada akhirnya akan mempengaruhi hasil pertumbuhan tanaman (Nurlaili, 2010). Tanaman memberikan respon yang baik bila ada keteraturan jarak tanam ataupun dengan pertanaman campuran kombinasi antara rumput dan legum. Berdasarkan hal ini telah dilakukan penelitian tentang pengaruh kombinasi jarak tanam terhadap pertumbuhan legume *Indigofera zollingeriana* dengan rumput *Pennisetum purpureum* cv Mott dalam sistem tumpang Sari.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan milik Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) yang terletak di desa Talawaan Batik, Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. Pelaksanaan penelitian telah dilakukan pada bulan September 2021 sampai Januari 2022.

Materi penelitian

Materi yang digunakan pada Penelitian ini meliputi bahan dan alat. Bahan yang digunakan yaitu: Legum pohon *Indigofera zollingeriana* (Iz) dari Laboratorium Agrostologi Fakultas Peternakan Unsrat dan rumput *Pennisetum purpureum* cv Mott (Pp) berasal dari kebun percobaan Pandu, Minahasa Utara, Sulawesi Utara. Alat yang digunakan yaitu: buku tulis, bulpen, kamera, jangka sorong, meter, pacul dan parang

Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap menurut (Steel dan Torrie, 1991), yang terdiri dari 6 kombinasi jarak tanam dengan masing-masing kombinasi diulang sebanyak 4 kali. Kombinasi jarak tanam yaitu: K1: Iz 1,00 m x 0,50 m dan Pp 1,00 m x 0,50 m, K2: Iz 1,00 m x 0,50 m dan Pp 1,00 m x 0,750 m, K3: Iz 1,00 m x 1,00 m dan Pp 1,00 m x 0,50 m, K4: Iz 1,00 m x 1,00 m dan Pp 1,00 m x 0,75 m, K5: Iz 1,00 m x 1,50 m dan Pp 1,00 m x 0,50 m, K6: Iz 1,00 m x 1,50 m dan Pp 1,00 m x 0,75 m.

Prosedur penelitian

Tahapan perlakuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Pengolahan tanah

Sebelum pengolahan tanah, terdahulu dilakukan pembersihan lahan, setelah bersih dilakukan pembajakan dengan traktor untuk memecahkan lapisan tanah menjadi bongkahan-bongkahan dan membalikkan lapisan tanah kemudian dibiarkan beberapa hari. Selanjutnya tanah digemburkan dengan menggunakan traktor/cangkul sehingga menjadi struktur yang remah, sekaligus membersihkan sisa-sisa perakaran gulma.

- Pembuatan demplot

Penentuan petak percobaan dalam demplot dilakukan secara acak disesuaikan dengan kondisi lahan. Petak percobaan

terdiri dari 24 petak masing-masing berukuran 3m x 4m dengan jarak antar petak 1m.

- Penyiapan bibit

Bibit *Indigofera zollingeriana* diperoleh dari Laboratorium Agrostologi Fakultas Peternakan Unsrat. Penanaman *Indigofera zollingeriana* dimulai dengan persemaian di tempat semai (seeding tray/ baki) yang berisi tanah dan benih langsung ditabur secara merata ke permukaan media tanam pada baki. Penyiraman dilakukan hati-hati agar kecambah tidak rusak, tidak tergenang sampai umur 10-14 hari dipindahkan ke polibag masing-masing diisi satu tanam *Indigofera zollingeriana* sampai umur 10 minggu. Setelah 30 hari *Indigofera zollingeriana* ditanam di lahan, (*Pennisetum purpureum* cv Mott) ditanam sesuai dengan perlakuan jarak tanam. Penanaman bibit rumput *Pennisetum purpureum* cv Mott dilakukan dengan menanam sobekan rumpun (pols).

- Pengamatan dan Pemanenan

Pengamatan variabel pertumbuhan dilakukan setiap minggu sampai *Indigofera zollingeriana* dan rumput (*Pennisetum purpureum* cv Mott) dipanen pada umur 60 hari. Sesuai dengan perlakuan intensitas pemotongan yaitu; *Indigofera zollingeriana* 75cm dari permukaan tanah. dan (*Pennisetum purpureum* cv Mott) 15cm dari permukaan tanah.

Variabel yang diukur

Variabel yang diamati pada penelitian ini meliputi peubah pertumbuhan terdiri dari: Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah hingga bagian tanaman yang tertinggi. Diameter batang diukur pada bagian batang ± 5 cm di atas permukaan tanah dengan bantuan jangka sorong. Jumlah cabang dihitung banyaknya cabang yang memiliki daun sempurna tanaman *Indigofera zollingeriana*. Jumlah anakan, dihitung banyaknya anakan yang telah mempunyai daun dan terbuka sempurna *Pennisetum purpureum* cv Mott)

Analisis data

Analisis statistik data menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) dengan menggunakan Program Minitab (versi 16). Perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan terhadap tinggi, diameter, jumlah cabang *Indigofera zollingeriana*

Pengaruh perlakuan kombinasi jarak tanam terhadap pertumbuhan *Indigofera zollingeriana* dalam sistem tumpangsari bersama *Pennisetum purpureum* cv Mott yang diekspresikan melalui tinggi, diameter dan jumlah cabang dapat dilihat pada tabel 1. Tinggi dan diameter tanaman merupakan indikator pertumbuhan sekaligus parameter yang dapat digunakan untuk mengukur pertumbuhan oleh pengaruh lingkungan, karena pertumbuhan merupakan variabel yang paling mudah dilihat dan pengukuran dapat dilakukan tanpa merusak sampel tanaman (Telleng *et al.*, 2015).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi jarak tanam memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pertumbuhan *Indigofera zollingeriana*. Uji BNJ menunjukkan bahwa kombinasi jarak tanam K6 menghasilkan tinggi, diameter dan jumlah cabang yang sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi dari kombinasi K1, K2, K3, K4, namun berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan kombinasi K5.

Tingginya pertumbuhan tanaman *Indigofera zollingeriana* pada kombinasi jarak tanam K5 dan K6, disebabkan karena pada kombinasi jarak tanam tersebut belum terjadinya kompetisi yang berarti dalam hal penyerapan unsur hara dan sinar matahari, artinya bahwa belum terjadi kompetisi yang berarti dalam konteks produksi individu (Craine and Dybzinski, 2013). Gardner (1991), menyatakan bahwa selain faktor

Tabel 1. Tinggi, Diameter dan Jumlah Cabang *Indigofera zollingeriana*

Perlakuan	Variabel		
	Tinggi (cm)	Diameter (mm)	Jlh cabang
K1: <i>Iz</i> 1,00m x 0,50m dan <i>Pp</i> 1,00 m x 0,50m,	188,50 ± 1,64 ^d	8,26 ± 0,05 ^e	11,00 ± 0,27 ^c
K2: <i>Iz</i> 1,00m x 0,50m dan <i>Pp</i> 1,00 m x 0,75m,	189,67 ± 2,19 ^d	8,35 ± 0,02 ^{de}	11,92 ± 0,32 ^c
K3: <i>Iz</i> 1,00m x 1,00m dan <i>Pp</i> 1,00 m x 0,50m,	202,25 ± 2,30 ^c	8,52 ± 0,53 ^{cd}	13,42 ± 0,32 ^b
K4: <i>Iz</i> 1,00m x 1,00m dan <i>Pp</i> 1,00 m x 0,75 m,	205,92 ± 2,99 ^{bc}	8,67 ± 0,03 ^{bc}	14,33 ± 0,27 ^b
K5: <i>Iz</i> 1,00m x 1,50m dan <i>Pp</i> 1,00 m x 0,50m,	210,67 ± 5,01 ^{ab}	8,88 ± 0,02 ^{ab}	15,58 ± 0,74 ^a
K6: <i>Iz</i> 1,00m x 1,50m dan <i>Pp</i> 1,00 m x 0,75m.	212,58 ± 3,10 ^a	8,95 ± 0,03 ^a	15,83 ± 0,88 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

genetis tanaman itu sendiri, faktor lingkungan yang 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 diperlukan dalam proses fotosintesis, dengan banyaknya cahaya yang diterima tanaman maka hasil fotosintesis juga semakin banyak, yang berpengaruh pada pertumbuhan tanaman.

Pengaruh perlakuan terhadap tinggi, diameter, jumlah anakan (*Pennisetum purpureum* cv Mott)

Pengaruh perlakuan kombinasi jarak tanam terhadap pertumbuhan *Pennisetum purpureum* cv Mott dalam sistem tumpangsari bersama *Indigofera zollingeriana* yang diekspresikan melalui tinggi, diameter dan jumlah anakan dapat dilihat pada Tabel 2. Tinggi dan diameter tanaman merupakan indikator pertumbuhan sekaligus parameter yang dapat digunakan untuk mengukur pertumbuhan oleh pengaruh lingkungan, karena pertumbuhan merupakan variabel yang paling mudah dilihat dan pengukuran dapat dilakukan tanpa merusak sampel tanaman (Telleng *et al.*, 2015).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pertumbuhan *Pennisetum purpureum* cv Mott Uji BNJ, menunjukkan bahwa kombinasi jarak tanam K6 menghasilkan tinggi, diameter dan jumlah anakan yang sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi dari kombinasi K1, K2, K3, dan K4 namun berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan kombinasi K5.

Jarak tanam mempengaruhi pertumbuhan tanaman *Indigofera zollingeriana* (Morib *et al.*, 2020). Peningkatan pertumbuhan diawali oleh meningkatnya hasil per satuan luas, kemudian setelah titik maksimum pertumbuhan tercapai, hasil pertumbuhan akan mulai menurun, karena jarak tanam berhubungan dengan ketersediaan unsur hara bagi tanaman, yang berperan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sari *et al.*, 2012). Faktor yang dibutuhkan dalam pertumbuhan adalah suplai air, unsur hara dan cahaya matahari, dimana cahaya matahari merupakan faktor iklim yang sangat penting dalam fotosintesis karena berperan sebagai sumber energi pembentuk klorofil tanaman. Jumlah populasi tanaman yang

Tabel 2. Tinggi, Diameter dan Jumlah Anakan *Pennisetum purpureum* Cv Mott

Perlakuan	Variabel		
	Tinggi (cm)	Diameter (mm)	Jlh anakan
K1: <i>Iz</i> 1,00m x 0,50m dan <i>Pp</i> 1,00m x 0,50m,	101,08 ± 2,11 ^b	15,40 ± 0,07 ^e	5,42 ± 0,17 ^c
K2: <i>Iz</i> 1,00m x 0,50m dan <i>Pp</i> 1,00m x 0,75m,	102,75 ± 1,13 ^b	15,62 ± 0,03 ^d	5,50 ± 0,19 ^c
K3: <i>Iz</i> 1,00m x 1,00m dan <i>Pp</i> 1,00m x 0,50m,	104,08 ± 5,98 ^b	15,81 ± 0,03 ^c	6,58 ± 0,17 ^b
K4: <i>Iz</i> 1,0 0m x 1,00m dan <i>Pp</i> 1,00m x 0,75m,	106,08 ± 1,64 ^b	16,11 ± 0,04 ^b	7,00 ± 0,27 ^b
K5: <i>Iz</i> 1,00m x 1,50m dan <i>Pp</i> 1,00m x 0,50m,	113,92 ± 1,40 ^a	16,45 ± 0,06 ^a	8,42 ± 0,17 ^a
K6: <i>Iz</i> 1,00m x 1,50m dan <i>Pp</i> 1,00m x 0,75m.	117,33 ± 0,61 ^a	16,61 ± 0,13 ^a	8,83 ± 0,43 ^a

Keterangan :Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata (P<0,01)

yang berlebihan, akan terjadi kompetisi antar tanaman sehingga pertumbuhan dan hasil per individu menurun, dimana semakin tinggi tingkat kepadatan tanaman semakin tinggi pula kompetisi, baik unsur hara, air maupun cahaya (Ering *et al.*, 2019).

KESIMPULAN

Jarak tanam yang optimal untuk mendapatkan pertumbuhan tertinggi yang diekspresikan melalui tinggi tanaman, diameter batan, jumlah, cabang *Indigofera zollingeriana* serta tinggi tanaman, diameter batan, jumlah anakan *Pennisetum purpureum*.cv Mott adalah kombinasi jarak tanam *Indigofera zollingeriana* 1,00 m x 1,50 m dan *Pennisetum purpureum* cv Mott 1,00 m x 0,50 m.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah L., A. Tarigan, S. Suharlina, D. Budhi, I. Jovintry, T.A. Apdini. 2012. *Indigofera zollingeriana*: A promoting forage and shrubby legum crop for Indonesia. Proceeding of the 2 and ISAI, Jakarta 5-6 July 2012, P:149-154.

Abdulah L. 2012. Prospektif agronomi dan ekofisiologi *Indigofera zollingeriana* sebagai tanaman

penghasil hijauan pakan berkualitas tinggi.. Pastura, 3(2):79-82.

Anis S.D., Ch.L. Kaunang, M.M. Telleng, W.B. Kaunang, C.J. Sumolang, dan U. Paputungan. 2019. Preliminary evaluation on morphological response of *Indigofera zollingeriana* tree legume under different cropping patterns grown at 12 weeks after planting underneath mature coconuts., Livestock Research for Rural Development. 31 (9):

Banik P., A. Midya, B.K. Sarkar, S.S. Ghose. 2006. Wheat and chickpea intercropping systems in an additive series experiment: advantages and weed smothering. European Journal of Agronomy 24(4): 325- 332.

Banurea D.P., L. Abdullah, N.R. Kumalasari. 2017. Evaluasi produksi biomassa dan karakteristik tajuk *Indigofera zollingeriana* pada jarak tanam yang berbeda (Evaluation of biomass production and canopy characteristics of *Indigofera zollingeriana* on different plant spacing). Buletin Ilmu Makanan Ternak, 15(2):

- Budiman B., R.D. Sutrisno, S.P.S. Budhi, A. Indrianto. 2012. Morphological characteristics, productivity and quality of three napier grass (*Pennisetum Purpureum Schum*) cultivars harvested at different age, J. Indonesia Trop Anim Agri, 37(4): 294-301.
- Craine J.M. dan R. Dybzinski. 2013. Mechanisms of plant competition for nutrients, water and light. *Funct. Ecol.* 27:833–840.
- Gardner G. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Indonesia Universitas Press, Jakarta.
- 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* 39(2):380-386.
- Lasamadi R.D., S.S. Malalantang, R. Rustandi, S.D. Anis. 2013. Pertumbuhan dan perkembangan rumput Gajah Dwarf (*pennisetum purpureum* Cv,Mott) yang diberi pupuk organik Hasil fermentasi EM4. *Jurnal Zootek*, 32(5):
- Morais J.A.D.S., L.M.B. Sanchez, G.V. Kozloski, L.D. De Lima, L.M. Trevisan, M.V. Reffatti, R.L. Cadorin Jr. 2007. Dwarf elephant grass hay (*Pennisetum purpureum* Schum cv. Mott) digestion by sheep at different levels of intake. *Ciência Rural.* 37:482-487.
- Morip W., S.D. Anis, M.M. Telleng, C.I.J. Sumolang. 2020. Pengaruh jarak tanam terhadap produktivitas *Indigofera (Indigofera zolingeriana)* di areal terbuka. *Zootec* 40(2):714 – 723.
- Muhakka M., A. Napoleon, dan P. Rosa. 2012. Pengaruh pemberian pupuk cair terhadap-produksi rumput gajah Taiwan (*Pennisetum Purpureum Schumach*). *Jurnal Peternakan Srlwjljaya*, 1(1):
- Nurlaili N. 2010. Respon pertumbuhan tanaman jagun (*Zea Mays.L*) dan gulma terhadap berbagai jarak tanam. *Agronobis*, 2(4): 19-29.
- Sari R.M. 2012. Produksi dan Nilai Nutrisi Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum* cv. Mott) Taiwan Yang Diberi Dosis Pupuk N,P,K Berbeda Dan CMA Pada Lahan Kritis Tambang Batubara. Tesis. Padang : Universitas Andalas.
- Steel R.G.D. dan J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Geometrik. Terjemaan B. Sumantri PT Gramedia Jakarta.
- Suharlina S. 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): 39-43.
- Telleng M.M., L. Abdullah, I.G. Permana, P.D.M.H. Karti, K.K. Wiryawan. 2015. Growth and productivity of different sorghum varieties cultivated with *Indigofera* in Intercropping System. *Proceeding of the 3rd International Seminar on Animal Industry*, Bogor, 17-18 September 2015.
- Telleng M.M., S.D Anis, C.I.J. Sumolang, WB Kaunang, S. Dalie. 2020. The effect of planting space on nutrient composition of *Indigofera zollingeriana* in coconut plantation. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 465.