

# The Effect of Planting Distance and Fertilization on the Equivalence Ratio of Intercropping *Indigofera zollingeriana* and *Brachiaria decumbens* Based on Dry Matter Production

## Pengaruh Jarak Tanam dan Pemupukan terhadap Nisbah Kesetaraan Lahan Tumpangsari *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria decumbens* Berdasarkan Produksi Bahan Kering

Ivan Henry Gabriel Marcilio Wagiu<sup>1\*</sup>, Sri Devi Octavia<sup>1</sup>, Luluk Hidayanti Utami<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi

\*Email: ivanwagiu@unsrat.ac.id

### ABSTRACT

Forage productivity in Indonesia remains relatively low, particularly during the dry season, highlighting the need for strategies to improve both the quality and quantity of forage. One potential approach is the intercropping system between leguminous plants and grasses. This study aimed to analyze the effect of planting distance and fertilization on the Land Equivalent Ratio (LER) of intercropping *Indigofera zollingeriana* and *Brachiaria decumbens* based on dry matter production. The experiment was arranged using a Completely Randomized Design (CRD), consisting of Factor A (planting pattern), with K1 to K4 representing monoculture and K5 to K8 representing intercropping systems, and Factor B (fertilization). Each treatment combination was replicated three times. The observed parameters included the dry matter production of each plant and the LER value as an indicator of land-use efficiency. The results showed that the intercropping system of *Indigofera zollingeriana* and *Brachiaria decumbens* with the K3P planting combination (Iz 1.00 m × 1.50 m and Bd 0.25 m × 0.25 m) with fertilization was the most optimal spacing combination based on dry matter production. This treatment yielded a Land Equivalent Ratio greater than 1 (2.39), indicating that the intercropping system was more efficient than monoculture. The combination of legumes and grasses was able to improve forage quality through increased protein content, as well as enhance the efficiency of resource utilization such as light, water, and nutrients. Therefore, the intercropping system of *Indigofera zollingeriana* and *Brachiaria decumbens* has strong potential as a practical solution to improve both the productivity and quality of forage.

**Keywords:** Land Equivalent Ratio (LER), *Indigofera zollingeriana*, *Brachiaria decumbens*.

### ABSTRAK

Produktivitas hijauan Indonesia masih relatif rendah, terutama pada musim kemarau, sehingga diperlukan strategi untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hijauan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui sistem tumpangsari antara tanaman leguminosa dan rumput. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Pengaruh Jarak Tanam dan Pemupukan terhadap Nisbah Kesetaraan Lahan Tumpangsari *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria decumbens* Berdasarkan Produksi Bahan Kering. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari Faktor A yang terdiri dari K1 sampai K4 untuk monokultur dan K5 sampai K8 untuk polikultur dan Faktor B pemupukan, yang dimana setiap kombinasi diulang sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati meliputi produksi bahan kering masing-masing tanaman serta nilai NKL sebagai indikator efisiensi penggunaan lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumpangsari tanaman legum *Indigofera zollingeriana* dan Rumput *Brachiaria decumbens*

dengan kombinasi jarak tanam K3P yaitu Iz 1,00 m x 1,50 m dan Bd 0,25 m x 0,25 m yang diberikan pupuk merupakan kombinasi jarak tanam optimal berdasarkan produksi bahan kering karena menguntungkan dengan menghasilkan Nilai Nisbah Kesetaraan Lahan >1 (2,39) yang mengindikasikan bahwa sistem ini lebih efisien dibandingkan dengan sistem monokultur. Kombinasi leguminosa dan rumput mampu meningkatkan kualitas hijauan melalui peningkatan kandungan protein serta efisiensi pemanfaatan sumber daya seperti cahaya, air, dan unsur hara. Dengan demikian, penerapan sistem tumpangsari *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria decumbens* berpotensi menjadi solusi dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas hijauan.

**Kata Kunci:** Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL), *Indigofera zollingeriana*, *Brachiaria decumbens*.

## PENDAHULUAN

Sebagai negara agraris, ilmu pertanian merupakan salah satu hal yang berkontribusi sangat besar dalam perkembangan perekonomian di Indonesia yang juga erat hubungannya dengan sektor peternakan, karena produktivitas hijauan pakan sangat bergantung pada budidaya tanaman untuk dijadikan hijauan pakan ternak. Produktivitas hijauan pakan di Indonesia tergolong masih rendah karena kualitas hijauan terutama pada musim kemarau masih relatif rendah, sehingga ketersediaan pakan untuk ternak ruminansia khususnya hijauan di Indonesia masih menjadi masalah yang sulit diatasi. Rendahnya kualitas pakan ditandai dengan tingginya kandungan serat kasar sehingga zat esensial seperti protein, energi dan mineral menjadi kurang tersedia. Penyediaan hijauan pakan yang berkualitas mutlak diperlukan dalam rangka meningkatkan produksi dan produktivitas ternak ruminansia (Telleng et al., 2020; Telleng et al., 2021).

Tumpangsari digunakan untuk meningkatkan produktivitas lahan, mengurangi risiko usahatani, serta menjamin kelangsungan pendapatan. Jenisnya disesuaikan dengan kebutuhan petani, peluang pasar, nilai ekonomi, dan iklim makro yang ada (Tim Karya Tani Mandiri, 2010). Menurut Taha dan El-Mahdy (2014), kelebihan lain dari tumpangsari di antaranya menghasilkan produksi lebih banyak dari beberapa jenis tanaman, resiko kegagalan kurang dibandingkan monokultur serta dengan banyak kombinasi jenis-jenis tanaman dapat diciptakan stabilitas biologis terhadap serangan hama dan penyakit. Selain itu, pola tumpangsari juga dapat mengoptimalkan pemanfaatan cahaya, air dan hara, mengontrol gulma, hama dan penyakit, memperbaiki kesuburan tanah. Tumpangsari dari dua jenis tanaman atau lebih menimbulkan interaksi, sehingga pada sistem tumpangsari ada beberapa hal yang harus diperhatikan antara lain pengaturan jarak tanam, populasi tanaman, dan arsitektur tanaman (Lithourgidis et al., 2011).

Kombinasi antara leguminosa dan rumput bertujuan untuk meningkatkan kualitas hijauan pakan ternak ruminansia. Pemberian pakan ternak leguminosa merupakan upaya untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak yang pakan dasarnya memiliki nilai gizi yang relatif rendah. Pakan hijauan yang merupakan kombinasi dari rumput dan legum diperlukan untuk melengkapi nutrisi yang dibutuhkan ternak (Koten et al., 2014). Keanekaragaman tanaman yang ditanam bersama dapat meningkatkan keanekaragaman mikroba tanah. Keanekaragaman tanaman secara signifikan mempengaruhi komposisi komunitas mikroba, yang dapat meningkatkan persediaan karbon tanah dan meningkatkan biomassa tanaman. Kandungan C tanah pada sistem tumpang sari 1,5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tanam tunggal (Zake et al., 2015).

Leguminosa yang sangat potensial untuk pakan ternak ruminansia adalah *Indigofera zollingeriana* karena pertumbuhannya yang baik serta produksi dan nilai gizi yang tinggi. Kandungan protein kasar (PK) *Indigofera* mencapai 27,60%. Total produksi bahan kering pada umur 68 hari setelah pemangkasan, produksi daunnya mencapai 4,096 ton/ha/panen bahan kering (BK) dan pencernaan in vitro nya 67-81%, Ciri-ciri legume *Indigofera zollingeriana* adalah tinggi kandungan protein dan toleran terhadap kekeringan dan salinitas menyebabkan sifat

agronominya sangat diinginkan. Saat akar terdalamnya dapat tumbuh kemampuannya untuk merespon curah hujan yang kurang dan ketahanan terhadap herbivora merupakan potensi yang baik sebagai cover crop (tanaman penutup tanah) untuk daerah semi- kering dan daerah kering (Hassen et al., 2006).

Rumput *Brachiaria decumbens* (Bede) merupakan salah satu jenis rumput gembala yang potensial untuk dikembangkan dan dikelola dengan baik sebagai penyedia hijauan pakan dan menjadi alternatif bagi peternak dalam usaha peternakan yang dilakukan. Rumput ini memiliki keunggulan antara lain, sebagai rumput yang tahan kondisi kering atau mampu bertahan hidup dalam kondisi yang ekstrim seperti kekeringan atau kemarau, memiliki perakaran yang kuat dan cepat menutup tanah sehingga dapat mengurangi erosi tanah. Rumput ini juga memiliki palatabilitas yang baik bagi ternak ruminansia dan merupakan rumput padangan yang baik dan bila direnggut ternak akan membentuk kumpulan daun yang lebih terbuka. Dengan pengelolaan tanah yang baik, pemupukan yang tepat serta interval potong yang cocok rumput bede dapat menghasilkan produksi segar 171 ton/ha/th dengan produksi kering 36,1 ton/ha/th dengan interval potong 6 minggu.

Pengaturan jarak tanam adalah merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan untuk mendapatkan produksi hasil tanaman tumpangsari *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria decumbens* yang optimal. Peningkatan produktivitas hijauan dapat diatur melalui faktor manajemen antara lain melalui pengaturan jarak tanam untuk efisiensi penggunaan lahan agar menghasilkan nutrisi yang baik (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; Telleng et al., 2015; Telleng et al., 2017).

Salah satu perhitungan untuk menghitung perbandingan produktivitas antara tanaman tumpangsari dengan tanaman tunggal adalah nisbah kesetaraan lahan (NKL). Metode perhitungan nisbah kesetaraan lahan (NKL) digunakan untuk mengukur seberapa efektif suatu sistem tangkapan pada luas lahan yang dibutuhkan dengan sistem tanaman tunggal (monokultur) untuk mencapai hasil yang sama. NKL lebih besar dari 1,0 menunjukkan bahwa tumpangsari menguntungkan, sedangkan NKL kurang dari 1,0 menunjukkan bahwa tumpangsari tidak menguntungkan. Misalnya, NKL 1,25 menunjukkan bahwa Monokultur membutuhkan lahan 25% lebih banyak untuk mencapai hasil yang sama dengan sistem tumpangsari (Nyoki dan Ndakidemi, 2017), sedangkan NKL 0,75 berarti hasil tumpangsari hanya 75% dari penanaman monokultur.

## **MATERI DAN METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2022 sampai dengan Mei 2023 di kebun percobaan BPPTP di Desa Pandu, Kecamatan Wori, Manado Propinsi Sulawesi Utara. Secara geografis terletak pada 010 30' LU, dan pada 1240 54' BT, dengan tinggi tempat 67 meter dari atas permukaan laut (MDPL).

### **Alat dan Bahan**

Materi yang digunakan pada penelitian ini meliputi bahan dan alat. Bahan yang digunakan antara lain: benih legume *Indigofera zolingeriana* yang berasal dari Laboratorium Agrostologi Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi dan bibit rumput *Brachiaria decumbens* yang berasal dari Kebun Percobaan Pandu milik BPPTP, Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara.

Alat yang digunakan antara lain: sekop, cangkul, gunting, parang, baki, polybag, timbangan, meteran, mistar, dan alat tulis.

### Prosedur Kerja

Metode rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap digunakan dalam penelitian ini yang terdiri dari Faktor A yang terdiri dari K1 sampai K4 untuk monokultur dan K5 sampai K8 untuk polikultur dan Faktor B pemupukan, yang dimana setiap kombinasi diulang sebanyak 3 kali.

Faktor A (Jarak Tanam) terdiri dari :

- K1 Iz = 1 m x 1 m ; Tanpa Bd
- K2 Iz = 1 m x 1,5 m ; Tanpa Bd
- K3 Bd = 25 cm x 25 cm ; Tanpa Iz
- K4 Bd = 25 cm x 50 cm ; Tanpa Iz
- K5 = Iz : 1 m x 1 m dan Bd : 25 cm x 25 cm
- K6 = Iz : 1 m x 1 m dan Bd : 25 cm x 50 cm
- K7 = Iz : 1 m x 1,5 m dan Bd : 25 cm x 25 cm
- K8 = Iz : 1 m x 1,5 m dan Bd : 25 cm x 50 cm

Keterangan : Iz = *Indigofera zollingeriana*  
Bd = *Brachiaria decumbens*

Faktor B (Pemupukan) terdiri dari :

- B0 = Tanpa Pemupukan
- B1 = Pemupukan dengan pupuk kandang 10 ton/ha

### Variabel Pengamatan

#### Produksi bahan kering daun *Indigofera zollingeriana*

Produksi Bahan kering daun dihitung berdasarkan berat sampel yang dikeringkan dengan pemanasan 105°C

#### Produksi bahan kering daun *Brachiaria decumbens*

Produksi Bahan kering daun dihitung berdasarkan berat sampel yang dikeringkan dengan pemanasan 105°C

#### Produksi bahan kering batang *Indigofera zollingeriana*

Produksi Bahan kering batang dihitung berdasarkan berat sampel yang dikeringkan dengan pemanasan 105°C

#### Produksi bahan kering batang *Brachiaria decumbens*

Produksi Bahan kering batang dihitung berdasarkan berat sampel yang dikeringkan dengan pemanasan 105°C

#### Nisbah kesetaraan lahan berdasarkan pada produksi berat bahan kering

Peubah yang diamati pada penelitian ini meliputi nilai kesetaraan lahan *Indigofera zollingeriana* dan rumput *Brachiaria decumbens* berdasarkan produksi segar dan produksi bahan kering. Nisbah Kesetaraan Lahan atau NKL akan dihitung berdasarkan persamaan Mead dan Willey (1980) yaitu:

$$NKL = \frac{Y_{ab}}{Y_{aa}} + \frac{Y_{ba}}{Y_{bb}}$$

Yab = Hasil tanaman *Indigofera zollingeriana* pada sistem tanam Tumpangsari *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria decumbens*;

Yba = Hasil tanaman *Brachiaria decumbens* dalam sistem tanam Tumpangsari *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria decumbens*;

Yaa = Hasil sistem tanam monokultur tanaman *Indigofera zollingeriana*;

Ybb = Hasil sistem monokultur untuk tanaman *Brachiaria decumbens*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian produktivitas tumpangsari legum *Indigofera zollingeriana* dan rumput *Brachiaria decumbens* yang terukur melalui Berat bahan kering daun dan batang dapat dilihat pada Tabel 1, dan untuk Hasil pengamatan nisbah kesetaraan lahan (NKL) produksi berat bahan kering *Indigofera zollingeriana* yang ditumpangsarikan dengan *Brachiaria decumbens* pada berbagai kombinasi jarak tanam dan pemupukan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Berat bahan kering daun dan batang *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria decumbens*, Ton/ha/tahun

Kombinasi Jarak Tanam	Pemupukan	Berat Bahan Kering Daun l.z	Berat Bahan Kering Batang l.z	Berat Bahan Kering Daun B.d	Berat Bahan Kering Batang B.d
K1	Pupuk	9,13 <sup>b</sup>	5,62 <sup>bc</sup>		
	Tanpa Pemupukan	7,70 <sup>cd</sup>	5,62 <sup>bc</sup>		
K2	Pupuk	7,26 <sup>d</sup>	5,17 <sup>c</sup>		
	Tanpa Pemupukan	6,75 <sup>d</sup>	5,97 <sup>abc</sup>		
K3	Pupuk			17,99 <sup>a</sup>	26,39 <sup>a</sup>
	Tanpa Pemupukan			17,29 <sup>a</sup>	24,21 <sup>ab</sup>
K4	Pupuk			11,05 <sup>cd</sup>	17,00 <sup>bc</sup>
	Tanpa Pemupukan			9,127 <sup>cd</sup>	15,33 <sup>bc</sup>
K5	Pupuk	11,093 <sup>ab</sup>	7,263 <sup>ab</sup>	13,65 <sup>bc</sup>	20,40 <sup>ab</sup>
	Tanpa Pemupukan	8,580 <sup>bcd</sup>	5,417 <sup>bc</sup>	13,29 <sup>bc</sup>	20,07 <sup>ab</sup>
K6	Pupuk	9,037 <sup>bc</sup>	6,207 <sup>abc</sup>	5,60 <sup>e</sup>	7,44 <sup>d</sup>
	Tanpa Pemupukan	7,540 <sup>ed</sup>	5,703 <sup>abc</sup>	4,91 <sup>e</sup>	6,05 <sup>e</sup>
K7	Pupuk	12,280 <sup>a</sup>	7,397 <sup>a</sup>	15,37 <sup>ab</sup>	19,90 <sup>ab</sup>
	Tanpa Pemupukan	8,750 <sup>bcd</sup>	5,340 <sup>bc</sup>	12,81 <sup>bc</sup>	16,41 <sup>bc</sup>
K8	Pupuk	12,250 <sup>a</sup>	6,890 <sup>abc</sup>	7,88 <sup>de</sup>	12,12 <sup>c</sup>
	Tanpa Pemupukan	8,970 <sup>bcd</sup>	5,627 <sup>abc</sup>	6,85 <sup>de</sup>	11,19 <sup>cd</sup>

### Berat Bahan Kering Batang *Indigofera zollingeriana*

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa berat batang kering *Indigofera zollingeriana* berkisar dari 5,340 ton/ha/thn sampai dengan 7,397 ton/ha/thn. Hasil Analisis Keragaman menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam dan interaksi jarak tanam dan pemupukan memberikan hasil yang berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap berat bahan kering batang *Indigofera zollingeriana*, sedangkan perlakuan pemupukan memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap berat bahan kering batang *Indigofera zollingeriana*. Uji BNJ menunjukkan bahwa pemberian pupuk menghasilkan berat bahan kering batang *Indigofera zollingeriana* 6.939 ton/ha/thn yang sangat nyata ( $P>0,01$ ) lebih tinggi dari pada tanpa pemberian pupuk 5.522 ton/ha/thn. Menurut Prayoga et al., (2018), meningkatnya produksi berat kering hijauan *Indigofera zollingeriana* terjadi akibat adanya peningkatan proses pengangkutan dan

penyimpanan nutrisi pada hijauan *Indigofera zollingeriana*. Zat nutrisi seperti karbohidrat, protein kasar, serat kasar, serta lemak kasar didapat dari proses metabolisme dan aktivitas fotosintesis hijauan. Pemberian pupuk bokashi mengandung unsur hara seperti (N, P, K, Mg, Ca, dan S), sehingga tanah menjadi lebih baik dan dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut.

#### **Berat Bahan Kering Batang *Brachiaria decumbens***

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa berat batang kering *Brachiaria decumbens* berkisar dari 6.047 ton/ha/thn sampai dengan 20.397 ton/ha/thn. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan dan interaksi jarak tanam dan pemupukan memberikan hasil yang berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap berat Bahan kering batang *Brachiaria decumbens*, sedangkan perlakuan jarak tanam memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap berat bahan kering batang *Brachiaria decumbens*. Uji BNJ menunjukkan bahwa jarak tanam kombinasi K1 sangat nyata berbeda memiliki berat bahan kering batang *Brachiaria decumbens* dibandingkan dengan kombinasi K2 dan K4, namun berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ) dengan kombinasi K3. Hal itu disebabkan karena kombinasi jarak tanam K1 dan K3 adalah sama untuk rumput *Brachiria decumbens* yaitu 25 x 25 cm. Menurut Aziz dan Arman (2013) jarak tanam menentukan populasi tanaman dalam suatu luasan tertentu, sehingga pengaturan yang baik dapat mengurangi terjadinya kompetisi terhadap faktor-faktor tumbuh seperti air, unsur hara maupun cahaya di antara tanaman.

#### **Berat Bahan Kering Daun *Indigofera zollingeriana***

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa berat daun kering *Indigofera zollingeriana* berkisar dari 7.540 ton/ha/thn sampai dengan 12.280 ton/ha/thn. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan interaksi jarak tanam dan pemupukan memberikan hasil yang berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap berat Bahan kering daun *Indigofera zollingeriana*, sedangkan perlakuan jarak tanam dan perlakuan pemupukan memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap berat bahan kering daun *Indigofera zollingeriana*. Uji BNJ menunjukkan bahwa jarak tanam kombinasi K4 sangat nyata memiliki berat bahan kering daun *Indigofera zollingeriana* dibandingkan dengan kombinasi K1 dan K2, namun berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ) dengan kombinasi K3. Uji BNJ menunjukkan bahwa pemberian pupuk menghasilkan berat bahan kering daun *Indigofera zollingeriana* yang sangat nyata ( $P>0,01$ ) lebih tinggi dari pada tanpa pemberian pupuk. Jarak tanam yang tepat akan menghasilkan produktivitas yang lebih banyak sehingga produksi bahan kering akan tinggi, asalkan kesuburan tanah tercukupi. Hal diatas membuktikan bahwa kebutuhan tanaman terhadap hara, air, dan cahaya matahari pada kerapatan satu, dua, dan tiga baris masih tersedia dalam keadaan cukup. Namun demikian jarak tanam mempengaruhi populasi dan efisiensi penggunaan cahaya matahari (Jamaran, 2006). Disamping itu menurut Ali et al., (2014), penggunaan pupuk standar untuk tanaman *Indigofera zollingerina* masing-masing untuk bahan organik (kotoran sapi) sebanyak 10 ton/ha dan penggunaan pupuk anorganik (NPK) sebesar 50 kg/ha/tahun berpengaruh terhadap produksi dan nilai nutrisi *Indigofera zollingeriana*, Penambahan pupuk organik dapat meningkatkan kandungan hara yang ada di dalam tanah, sehingga dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman untuk mendapatkan Produktivitas yang baik.

#### **Berat Bahan Kering Daun *Brachiaria decumbens***

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa berat daun kering *Brachiaria decumbens* berkisar dari 4.913 ton/ha/thn sampai dengan 15.367 ton/ha/thn. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan interaksi jarak tanam dan pemupukan memberikan hasil yang berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap berat bahan kering daun *Brachiaria decumbens*, sedangkan perlakuan jarak tanam dan perlakuan pemupukan memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ )

terhadap berat bahan kering daun *Brachiaria decumbens*. Uji BNJ menunjukkan bahwa jarak tanam kombinasi K3 sangat nyata memiliki berat bahan kering daun *Brachiaria decumbens* dibandingkan dengan kombinasi K4 dan K2, namun berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ) dengan kombinasi K1, Hal ini disebabkan karena Kombinasi Jarak Tanam K3 dan K1 sama untuk *Brachiaria decumbens* yaitu 25 x 25 cm. Jarak tanam mempengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman yang berperan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sari, 2012). Karena dengan pengaturan jarak tanam yang sesuai akan mempengaruhi efisiensi penggunaan cahaya, kompetisi antar tanaman dalam penggunaan air dan unsur hara yang akan mempengaruhi hasil. Selanjutnya Uji BNJ menunjukkan bahwa pemberian pupuk menghasilkan berat bahan kering daun *Brachiaria decumbens* yang sangat nyata ( $P>0,01$ ) lebih tinggi dari pada tanpa pemberian pupuk. Menurut Polakitan dan Kairupan, (2010) pemberian pupuk merupakan salah satu cara untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta dapat menekan hama penyakit serta meningkatkan mutu dan jumlah produksi segar tanaman dengan begitu produksi bahan kering juga meningkat.

Tabel 2. Nilai nisbah kesetaraan lahan (NKL) Tumpangsari *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria decumbens* berdasarkan produksi bahan kering

Kombinasi Jarak Tanam	Pemupukan	NKL	NKL	NKL Total
		<i>Indigofera zollingeriana</i>	<i>Brachiaria decumbens</i>	
K1	Pupuk	1,24	0,77	2,01 <sup>bc</sup>
	Tanpa Pemupukan	1,05	0,81	1,86 <sup>cd</sup>
K2	Pupuk	1,03	0,46	1,49 <sup>de</sup>
	Tanpa Pemupukan	1,00	0,45	1,45 <sup>e</sup>
K3	Pupuk	1,59	0,80	2,39 <sup>a</sup>
	Tanpa Pemupukan	1,11	0,71	1,82 <sup>cd</sup>
K4	Pupuk	1,54	0,71	2,25 <sup>ab</sup>
	Tanpa Pemupukan	1,15	0,74	1,89 <sup>cd</sup>

Keterangan: Superskrip (huruf di atas) yang berbeda pada kolom yang sama menyatakan berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ )

### Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) Berdasarkan Produksi Bahan Kering

Berdasarkan hasil yang didapat dalam penelitian ini pada tabel 2, memperlihatkan bahwa nilai NKL berdasarkan produksi bahan kering berkisar antara 1,45 yang diperoleh pada kombinasi jarak tanam 2 dengan tanpa pemakaian pupuk sampai dengan 2,39 yang diperoleh pada kombinasi jarak tanam 3 dengan penggunaan pupuk, artinya untuk mendapatkan hasil yang sama dengan pola tumpangsari berdasarkan produksi bahan kering diperlukan area 45,0% (0,45 ha) sampai 139,0% (1,39 ha) lebih luas apabila kedua tanaman ditanam secara monokultur. Berdasarkan nilai NKL dapat dinyatakan bahwa tumpangsari *Indigofera zollingeriana* dengan *Brachiaria decumbens* berdasarkan produksi berat bahan kering akan memberikan keuntungan.

Hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi jarak tanam, pemupukan dan interaksi jarak tanam memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap nilai kesetaraan lahan berdasarkan produksi bahan kering batang. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa kombinasi jarak tanam 3 yang diberikan pupuk menghasilkan nilai kesetaraan lahan yang sangat nyata ( $P<0,01$ ) lebih tinggi dari kombinasi

jarak tanam dan pemupukan yang lain, namun berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) dengan kombinasi jarak tanam 4 dengan pemupukan.

Sistem tumpangsari tanaman legum *Indigofera zollingeriana* dan rumput *Brachiaria decumbens* berdasarkan produksi bahan kering batang menghasilkan nilai NKL  $> 1$ . Hal ini menunjukkan keuntungan pada sistem pertanaman tumpangsari karena kombinasi jarak tanam dan pemupukan yang digunakan layak untuk diterapkan. Ceunfin et al., (2017) menyatakan, bahwa nilai NKL  $> 1$  menggambarkan sistem tanaman monokultur membutuhkan lahan yang lebih luas dibandingkan dengan sistem tumpangsari.

Pada penelitian ini, semua perlakuan jarak tanam yang digunakan pada sistem tumpangsari menghasilkan produksi yang lebih menguntungkan (superioritas) dibandingkan sistem monokultur.

## KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa tumpangsari tanaman legum *Indigofera zollingeriana* dan Rumput *Brachiaria decumbens* dengan kombinasi jarak tanam K3P yaitu  $I_z$  1,00 m x 1,50 m dan  $B_d$  0,25 m x 0,25 m yang diberikan pupuk merupakan kombinasi jarak tanam optimal berdasarkan produksi bahan kering karena menguntungkan dengan menghasilkan Nilai Nisbah Kesetaraan Lahan  $> 1$  (2,39).

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A., L. Abdullah, P.D.M.H. Karti, M.A. Chozin and Astuti. 2014. Production and Nutritive Value of *Indigofera zollingeriana* and *Leucaena leucocephala* in Peatland. Bogor Agricultural University.
- 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)
- Aziz, A dan Arman. 2013. Respons Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Organik Granul yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis. *Jurnal Agrisistem* Vol 9 (1).
- Ceunfin, S., D. Prajitno., P. Suryanto., dan E. T. S. Putra. 2017. Penilaian Kompetisi dan Keuntungan Hasil Tumpangsari Jagung Kedelai di Bawah Tegakan Kayu Putih. *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*. 2(1) : 1-3.
- Hassen A, Rethman NFG, Apostolides Z. 2006. Morphological and agronomic characterization of *Indigofera* species using multivariate analysis. *Trop Grassl. Journal* 40:45-59.
- Jamaran, N. 2006. Produksi Dan Kandungan Gizi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) Dan Rumput Raja (*Pennisetum purpureoides*) Yang Ditumpangsarikan Dengan Tanaman Jati. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 11(2):151-157.
- Koten, B. B., R. D. Soetrisno, N. Ngadiyono, dan B. Soewignyo. 2014. Perubahan Nilai Nutrien Tanaman Sorgum (*Sorghum Bicolor* L. Moench) Varietas Lokal Rote Sebagai Hijauan Pakan Ruminansia. *Jurnal Pastura*, 3(2), 55-60.
- Lihtourgidis A.S., C.A. Dorgas, C.A. Damalas, dan D.N. Vlachostergios. 2011. Annual Intercrops : an alternative pathway for sustainable agriculture. Review Article. *Australian Journal of Crop Science* 5(4): 396-410
- Mead, R. and Willey, R.W. (1980) The Concept of a "Land Equivalent Ratio" and Advantages in Yields from Intercropping. *Experimental Agriculture*, 16, 217-228. <http://dx.doi.org/10.1017/S0014479700010978>

- Nyoki, D. and P.A. Ndakidemi. 2017. Assessing the land equivalent ratio (LER) of maize (*Zea mays* L.) intercropped with Rhizobium inoculated soybean (*Glycine max* [L.] Merr.) at various P and K levels. *International Journal of Biosciences*. 10(3): 275-282. ISSN: 2220-6655.
- Polakitan, D dan A, Kairupan. 2010. Pertumbuhan dan Produktivitas Rumpuk Gajah Dwarf (*Pennisetum Purpureum* cv. Mott) Pada Umur Potong Berbeda. Seminar Regional Inovasi Teknologi Pertanian, mendukung Program Pembangunan Pertanian : Propinsi Sulawesi Utara.
- Prayoga, I. K., F. Fathul, dan Liman. 2018. Pengaruh perbedaan umur panen terhadap produktivitas (produksi segar, produksi bahan kering, serta proporsi daun dan batang) hijauan *Indigofera zollingeriana*. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan* 2(1): 1-7.
- Taha, E.M. dan A.M. El-Mahdy. 2014. Land Equivalent Ratio as a Reference for Relative Crowding Coefficient and Aggressivity of Intercropped Plant Species. *Middle East Journal of Agriculture Research*, 3(3): 576-585
- Telleng, M. M., K. G. Wiryawan, P. D. M. H. Karti, I. G. Permana, L. Abdullah, 2016. Forage production and nutrient composition of different sorghum varieties cultivated with *Indigofera* in intercropping system. *Jurnal Media Peternakan*. 39 (3): 203-209.
- Telleng, M., K.G. Wiryawan, P.D.M.H. Karti, I.G. Permana, and L. Abdullah. 2017. Silage quality of rations based on in situ sorghum-indigofera. *Pak. J. Nutr.* 16(3): 168-174.
- 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.
- Tim Karya Tani Mandiri. 2010. *Pedoman Bertanam Jagung*. Bandung Nuansa Aulia. Bandung.
- Zake, J., S. A. Pietsch, J. K. Friedel and S. Zechmeister-Boltenstern. 2015. Can agroforestry improve soil fertility and carbon storage in smallholder Banana farming systems? *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 178(2): 237-249.