

Nisbah kesetaraan lahan tumpangsari *Indigofera Zollingeriana* dan *Brachiaria Brizantha* pada jarak tanam yang berbeda

C.E. Sumilat*¹, S.D. Anis², M.M. Telleng², N.W.H. Tuwaidan²

¹Dinas Pertanian dan Peternakan Propinsi Sulawesi Utara

²Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi, Manado-Sulut 95115

*Korespondensi (*Corresponding author*): carolsumilat1979@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nisbah kesetaraan lahan (NKL) tumpang sari *Indigofera zollingeriana* (Iz) dan *Brachiaria brizantha* (Bb) pada jarak tanam yang berbeda. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan berupa kombinasi jarak tanam yaitu: T1 = Iz : 1,00 m x 1,00 m dan Bb : 0,5m x 0,5m; T2 = Iz : 1,00 m x 1,00 m dan Bb : 0,5m x 0,75m; T3 = Iz : 1,00 m x 1,50 m dan Bb : 0,5m x 0,5m; T4 = Iz : 1,00 m x 1,50 m dan Bb : 0,5m x 0,75m. Peubah yang diukur yaitu: produksi bahan kering Iz dan Bb pada lahan monokultur dan tumpangsari, serta NKL. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap produksi total bahan kering *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria brizantha*, dan NKL. Uji Beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa pada lahan monokultur kombinasi T3 menghasilkan produksi total bahan kering Iz dan Bb yang tertinggi, sedangkan pada lahan tumpangsari kombinasi T2 menghasilkan produksi total bahan kering Iz yang tertinggi dan kombinasi T4 menghasilkan produksi total bahan kering Bb yang tertinggi, selanjutnya uji BNJ menunjukkan bahwa kombinasi T4 menghasilkan NKL tertinggi. Disimpulkan bahwa lahan tumpangsari *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria brizantha* dengan kombinasi jarak tanam Iz: 1m x 1,5m dan Bb:0,5m x 0,75m merupakan jarak tanam optimal berdasarkan produksi bahan kering dan NKL.

Kata kunci: *Brachiaria brizantha*, *Indigofera zollingeriana*, jarak tanam, NKL tumpangsari

ABSTRACT

This research aims to analyze the land equivalent ratio (LER) intercropping land for *Indigofera zollingeriana* (Iz) and *Brachiaria brizantha* (Bb) at different planting distances. This study used a completely randomized plan (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The treatment consists of a combination of planting distances, namely: T1 = Iz: 1.00 m x 1.00 m and Bb: 0.5 m x 0.5 m; T2 = Iz : 1.00 m x 1.00 m and Bb : 0.5 m x 0.75 m; T3 = Iz: 1.00 m x 1.50 m and Bb: 0.5 m x 0.5 m; T4 = Iz: 1.00 m x 1.50 m and Bb: 0.5 m x 0.75 m. The variables measured are: dry matter production Iz and Bb on monoculture and intercropping land, as well as LER. The results of the diversity analysis showed that the treatment had a very significant influence on the total dry matter production of *Indigofera zollingeriana* and *Brachiaria brizantha*, and LER. The honest significant difference (HSD) test shows that on monoculture land the T3 combination produces the highest total production of dry matter Iz and Bb, while on intercropping land

the T2 combination produces the highest total dry matter production Iz and the T4 combination produces the highest total dry matter production Bb , then the HSD test showed that the T4 combination produced the highest LER. It was concluded that the intercropping land of *Indigofera zollingeriana* and *Brachiaria brizantha* with a combination of planting distances of Iz: 1m x 1.5m and Bb: 0.5m x 0.75m was the optimal planting distance based on dry matter production and LER.

Keywords: *Brachiaria brizantha*, *Indigofera zollingeriana*, planting distance, LER, intercropping.

PENDAHULUAN

Produktivitas peternakan di Indonesia pada umumnya tergolong masih rendah karena kualitas hijauan pakan ternak terutama pada musim kemarau sangat 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-zat makanan esensial seperti protein, energi dan mineral menjadi kurang tersedia untuk kebutuhan ternak. Penyediaan hijauan pakan yang berkualitas baik dan mengandung gizi yang cukup sangat penting dalam rangka meningkatkan produksi dan produktivitas ternak ruminansia (Telleng *et al.*, 2016).

Usaha peningkatan kualitas pakan ternak ruminansia yang makanan pokoknya adalah rumput yaitu mengkombinasikan dengan hijauan leguminosa. 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. Kombinasi rumput dengan legum sebagai pakan ruminansia diperlukan untuk saling melengkapi gizi yang dibutuhkan oleh ternak (Koten *et al.*, 2014).

Sistem tanam tumpangsari memiliki banyak keuntungan

dibandingkan sistem tanam monokultur seperti menstabilkan hasil, mengefisiensikan sumber daya, mengurangi gulma, mengoptimalkan nitrogen dan mengurangi patogen tumbuhan (Khan *et al.*, 2012). Rumput *Brachiaria brizantha* dapat hidup dan tumbuh pada kondisi tanah ringan sampai berat, di daerah dataran rendah sampai tinggi dengan curah hujan sekitar 1000 mm per tahun atau lebih . Tanaman ini dapat bertahan dalam kekeringan selama 6 bulan sampai 1 tahun. (Zaini, 2023). Penanaman *Indigofera* dapat mempertahankan kandungan N tanah dan P, serta memperbaiki C organik tanah dan populasi bakteri P-soluble (Abdullah *et al.*, 2012). Kandungan C tanah pada sistem tumpang sari 1,5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tanam tunggal (Zake *et al.*, 2015). Tanaman legum pohon ini merupakan salah satu tanaman pakan ternak yang memiliki kandungan nutrisi dan produksi yang tinggi, potensial sebagai bahan pakan dan mampu meningkatkan produktivitas ternak, serta sangat toleran terhadap kondisi tanah kering, genangan air, tanah berkadar garam tinggi (saline) dan tanah masam (Telleng *et al.*, 2017). Tumpang sari dari dua jenis tanaman atau lebih menimbulkan interaksi, sehingga pada sistem tumpang sari ada beberapa hal yang harus diperhatikan antara lain pengaturan jarak tanam, populasi tanaman, dan arsitektur tanaman (Lithourgidis *et al.*, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi penggunaan lahan tumpang sari *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria brizantha* di areal perkebunan kelapa pada jarak tanam yang berbeda. Penelitian yang dilakukan yaitu pengaruh jarak tanam terhadap efisiensi penggunaan lahan tumpang sari *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria brizantha* di areal perkebunan kelapa berdasarkan produksi bahan kering. Kombinasi jarak tanam memberikan pengaruh terhadap nisbah kesetaraan lahan tumpang sari *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria brizantha*, dari penelitian ini akan diperoleh kombinasi jarak tanam terbaik pada sistem tumpangsari *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria brizantha* yang mempunyai nilai efisiensi penggunaan lahan yang terbaik.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bibit legume *Indigofera zollingeriana* (Iz) berumur 8 minggu dan bibit rumput *Brachiaria brizantha* (Bb) yang berasal dari Laboratorium Agrostologi Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

Rancangan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan kombinasi jarak tanam, dimana setiap kombinasi diulang sebanyak 5 kali. Kombinasi jarak tanam terdiri dari : T1 = Iz : 1,00 m x 1,00 m dan Bb : 0,5 m x 0,5 m; T2 = Iz : 1,00 m x 1,00 m dan Bb : 0,5 m x 0,75 m; T3 = Iz : 1,00 m x 1,50 m dan Bb : 0,5 m x 0,5 m; T4 = Iz : 1,00 m x 1,50 m dan Bb : 0,5 m x 0,75 m.

Analisis data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *analisis of variance* (ANOVA) dengan menggunakan Program Minitab (versi ke 16). Uji Lanjut *Honestly Significance Difference* (HSD) dilakukan untuk menguji Perbedaan antar Perlakuan.

Variabel

Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah :

1. Produksi Bahan kering *Indigofera zollingeriana* di lahan monokultur (ton/ha/panen).
2. Produksi Bahan kering *Brachiaria brizantha* di lahan monokultur (ton/ha/panen).
3. Produksi Bahan kering *Indigofera zollingeriana* di lahan tumpangsari (ton/ha/panen).
4. Produksi Bahan kering *Brachiaria brizantha* di lahan tumpangsari (ton/ha/panen).
5. Nisbah Kesetaraan Lahan

Nisbah Kesetaraan Lahan dihitung berdasarkan pada produksi Berat Bahan Kering. Nisbah Kesetaraan Lahan atau NKL dihitung berdasarkan persamaan Mead dan Willey (1980) yaitu :

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

- YB_{ab} = Hasil tanaman *Indigofera zollingeriana* pada sistem tanam Tumpang sari *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria brizantha*;
- YB_{ba} = Hasil tanaman *Brachiaria brizantha* dalam sistem tanam Tumpang sari *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria brizantha*;
- YB_{aa} = Hasil sistem tanam monokultur tanaman *Indigofera zollingeriana*;
- YB_{bb} = Hasil sistem monokultur

untuk tanaman *Brachiaria brizantha*

Pembuatan demplot

Penentuan petak percobaan dalam demplot dilakukan secara acak sesuai dengan pada kondisi lahan. Petak percobaan terdiri dari 20 Petak dengan ukuran petak 3x3m dan jarak tanam antar petak 1m.

Penanaman

Penanaman *Indigofera zollingeriana*, dilakukan dengan menanam *Indigofera zollingeriana* yang telah berumur 8 minggu ke petak percobaan yang telah disiapkan sesuai jarak tanam. 30 hari setelah lahan ditanami *Indigofera zollingeriana*, *Brachiaria brizantha* ditanam sesuai dengan perlakuan jarak tanam. Penanaman bibit rumput *Brachiaria brizantha* dilakukan dengan menanam stek batang sebagai bibit.

Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada saat tanaman *Indigofera zollingeriana* mencapai umur 90 hari setelah tanam. *Indigofera zollingeriana* dipanen 75 cm di atas permukaan tanah dan *Brachiaria brizantha* dipanen 10 cm di atas permukaan tanah. Variabel pertumbuhan diamati setiap minggu sampai rumput

Brachiaria brizantha dipanen pada umur 60 hari setelah tanam, hasil kemudian ditimbang dengan timbangan digital untuk mendapatkan berat segar daun dan batang dari *Indigofera zollingeriana* dan *Brachiaria brizantha*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi bahan kering

Produksi total bahan kering legum *Indigofera zollingeriana* dan rumput *Brachiaria brizantha* yang ditanam secara monokultur dan ditanam secara tumpangsari dapat dilihat pada Tabel 1.

Produksi total bahan kering Iz yang ditanam secara monokultur dengan kombinasi T1 dan T2 menghasilkan 6,798 ton/ha/thn, sedangkan pada kombinasi T3 dan T4 menghasilkan 8,175 ton/ha/thn. Sementara produksi total bahan kering Bb pada monokultur dengan kombinasi T1 dan T3 menghasilkan 14,77 ton/ha/thn, sedangkan pada T2 dan T4 menghasilkan 12,14 ton/ha/thn. Produksi total bahan kering Iz yang ditanam tumpangsari berkisar 4,384 ton/ha/thn yang diperoleh pada kombinasi T1 sampai dengan 5,231 ton/ha/thn yang diperoleh pada kombinasi T2, sedangkan produksi total bahan kering Bb pada tumpangsari berkisar 6,208 ton/ha/thn yang diperoleh pada kombinasi T2 sampai dengan 10,285 ton/ha/thn yang diperoleh pada kombinasi T4.

Tabel 1. Produktivitas Total Monokultur dan Tumpangsari

Perlakuan	Produktivitas Total (ton/ha/thn)			
	Monokultur		Tumpangsari	
	Indigofera	Brachiaria	Indigofera	Brachiaria
T1	6,798 ^b	14,77 ^a	4,384 ^b	7,051 ^b
T2	6,798 ^b	12,14 ^b	5,231 ^a	6,208 ^b
T3	8,175 ^a	14,77 ^a	4,949 ^{ab}	10,250 ^a
T4	8,175 ^a	12,14 ^b	4,439 ^{ab}	10,285 ^a

Keterangan: huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$). T1= Iz: 1m x 1m dan BB: 0,5m x 0,5m; T2= Iz: 1m x 1m dan BB: 0,5m x 0,75m; T3= Iz: 1m x 1,5m dan BB: 0,5m x 0,5m; T4= Iz: 1m x 1,5m dan BB: 0,5m x 0,75m.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi jarak tanam memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap produksi bahan kering Iz dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap produksi Bb pada sistem tumpangsari. Uji BNJ menunjukkan bahwa kombinasi T2 menghasilkan produksi bahan kering Iz yang nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dari kombinasi T1, namun berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan kombinasi T3 dan kombinasi T4. Uji BNJ menunjukkan bahwa kombinasi T4 menghasilkan produksi bahan kering Bb yang sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi dari kombinasi T1 dan T2, namun berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan kombinasi T3.

Tingginya produktivitas pada kombinasi T3 dan T4 karena efektivitas penyerapan unsur haranya optimal. Total zat nutrisi yang didapat dari proses tersebut berimbang pada rata-rata jumlah produksi bahan kering *Brachiaria brizantha*. Meningkatnya produksi bahan kering daun *brachiaria* 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 (Prayoga *et al.*, 2018). 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).

Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Mawazin dan Hendi (2008) menyebutkan jarak tanam akan mempengaruhi efektivitas penyerapan unsur hara oleh tanaman, semakin rapat jarak tanam semakin banyak populasi tanaman persatuan luas, sehingga persaingan hara antar tanaman semakin

ketat. Akibatnya pertumbuhan tanaman akan terganggu dan produksi per tanaman akan menurun. Selanjutnya Anis *et al.*, (2019), menyatakan bahwa peningkatan produktivitas hijauan dapat diatur melalui faktor manajemen antara lain melalui pengaturan jarak tanam untuk efisiensi penggunaan lahan agar menghasilkan nutrisi yang baik bagi ternak. Jarak tanam juga memegang peranan penting dalam peningkatan produksi. 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 (Aziz dan Arman, 2013). Menurut Taha dan Mahdy (2014), kelebihan lain dari tumpang sari 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.

Nisbah kesetaraan lahan

Hasil perhitungan nisbah kesetaraan lahan yang terukur melalui perbandingan produksi bahan kering lahan tumpangsari dengan lahan monokultur pada penanaman legum Iz dan rumput Bb dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi jarak tanam memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nisbah kesetaraan lahan. Uji BNJ menunjukkan bahwa kombinasi T4 menghasilkan nisbah kesetaraan lahan yang sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi dari kombinasi T1, namun berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan kombinasi T3 dan kombinasi T2.

Tabel 2. Nisbah Kesetaraan Lahan Tumpangsari

Peubah yang diukur	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
	T1= Iz: 1m x 1m dan BB: 0,5m x 0,5m	Iz: 1m x 1m dan BB: 0,5m x 0,75m	Iz: 1m x 1,5m dan BB: 0,5m x 0,5m	Iz: 1m x 1,5m dan BB: 0,5m x 0,75m
Efisiensi <i>Indigofera zollingeriana</i>	0,6430 ^{ab}	0,7747 ^a	0,6063 ^b	0,5438 ^b
Efisiensi <i>Brachiaria brizantha</i>	0,4771 ^c	0,5115 ^c	0,6945 ^b	0,8491 ^a
Efisiensi Total	1,120 ^b	1,286 ^a	1,301 ^a	1,393 ^a

Keterangan: huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$).

Tingginya nisbah kesetaraan lahan pada jarak tanam T3 dan T4 disebabkan karena persaingan yang ada diantara tanaman untuk mendapatkan unsur hara belum terjadi, atau pertumbuhan tanamannya optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Telleng *et al.* (2023) bahwa jarak tanam mempengaruhi kompetisi penggunaan cahaya, penggunaan air dan unsur hara yang akan mempengaruhi hasil apabila tingkat kepadatannya melebihi batas optimum. Jarak tanam yang tepat akan menghasilkan produktivitas yang lebih banyak sehingga produksi bahan kering akan tinggi, asalkan kesuburan tanah tercukupi. Namun demikian jarak tanam mempengaruhi populasi dan efisiensi penggunaan cahaya matahari (Jamaran, 2006). Menurut Tsujimoto *et al.* (2015), nilai NKL > 1,0 menunjukkan superioritas tumpangsari terhadap monokultur. Pada penelitian ini tumpangsari *Indigofera zollingeriana* dengan *Brachiaria brizantha* lebih menguntungkan dibandingkan monokultur atau terjadi superioritas tumpangsari terhadap monokultur dengan nilai NKL > 1,0 (1,393). Hal ini karena leguminosa *Indigofera zollingeriana* memiliki kemampuan untuk mengikat nitrogen dari

udara melalui simbiosis dengan bakteri *Rhizobium* yang terdapat di bagian akar. Bakteri ini mengubah nitrogen menjadi bentuk yang dapat diserap oleh tanaman. Penelitian ini mendukung pendapat Zhang *et al.* (2011), nilai NKL > 1,0 diartikan bahwa pola tumpangsari mampu mendukung pertumbuhan dan hasil dari spesies tanaman yang ditumpangsarikan. Selanjutnya Lihtourgidis *et al.* (2011) menyatakan bahwa pola tanam tumpangsari dengan legume mampu memperbaiki tingkat kesuburan tanah melalui fiksasi nitrogen pada legume. Ini sangat bermanfaat bagi rumput atau tanaman lainnya yang membutuhkan nitrogen untuk pertumbuhannya, karena dapat memperbaiki kesuburan tanah tanpa bergantung pada pupuk kimia. Dengan kata lain, leguminosa dapat berfungsi sebagai sumber nitrogen alami, membantu menjaga keseimbangan ekosistem tanah.

KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa tumpangsari antara tanaman legum *Indigofera zollingeriana* dan Rumput *Brachiaria brizantha* dengan kombinasi jarak tanam Iz: 1m x 1,5m dan Bb: 0,5m x 0,75m merupakan kombinasi jarak tanam

optimal berdasarkan produksi bahan kering dan hitungan nilai nisbah kesetaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah L., A. Tarigan, Suharlina, D. Budhi, I. Jovinty, dan T. A. Apdini. 2012. *Indigofera zollingeriana*: A promoting forage and shrubby legum crop for Indonesia. Proceeding of the 2nd ISAI, Jakarta 5-6 July 2012, P:149-154.
- 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, 9 (1).
- Jamaran N. 2006. Produksi Dan Kandungan Gizi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) Dan Rumput Raja (*Pennisetum purpupoides*) Yang Ditumpang sari kan Dengan Tanaman Jati. Jurnal Peternakan Indonesia. 11(2):151-157.
- Khan M.A, K. Ali, Z. Hussain dan R.A Afridi. 2012. Impact of maize-legume intercropping on weeds and maize crop. Pak. J. Weed Sci. Res. 18:127-136.
- 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.
- Mawazin dan Hendi. 2008. Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Diameter *Shorea parvifolia* Dyer. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam Volume V, No.4 : 381- 388.
- Mead R. and R. W. Willey 1980. The concept of a land equivalent ratio and advantages in yields for intercropping. Exp Agric. 16:217–228.
- Prayoga I.K., F. Fathul, dan Liman. 2018. Pengaruh perbedaan umur panen terhadap produktivitas (produksi segar, 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.
- Telleng M.M., W.B. Kaunang, S.D. Anis, V.G. Kereh. 2023. Evaluation of Yield and Competition Indices for Intercropped *Indigofera (Indigofera zollingeriana)* and Brahman (*Brachiaria humidicola*) Underneath Mature Coconuts. International Journal of Zoology and Animal Biology. Vol 5(3):1-9
- Tsujimoto Y., JA Pedro., G Boina, M.V. Murracama., O Ito., S Tobita, T Oya., C.E. Cuambe., C. Martinho 2015. Performance of maize-soybean intercropping under various N application rates and soil moisture conditions in Northern Mozambique. Plant Production Science 18(3): 365-376
- 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.
- Zaini N. 2023. Kandungan Nutrien Rumput *Brachiaria brizantha* cv. MG 5 dengan Material Tanam Berbeda Pada Regrowth Ke-1. Tropical Animal Science: 5(1):16-20.
- Zhang G., Z. Yang, and S. Dong. 2011. Interspecific competitiveness affects the total biomass yield in an alfalfa and maize intercropping system. Field Crops Research 124(1): 66-73.