

RASIO EKWIVALENSI LAHAN TUMPANGSARI *Indigofera zollingeriana* DAN *Pennisetum purpureum* cv Mott BERDASARKAN KANDUNGAN NUTRIEN DI AREAL TEGAKAN KELAPA

Malcky Makanaung Telleng¹, Daniel Nelwan², Veybe Gresje Kereh¹, Ivonne Maria Untu¹ dan Tilly Flora Desaly Lumy¹

¹Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado

²Balai Pelatihan Teknis Pertanian Sulawesi Utara

*Korespondensi email: adetelleng@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai rasio ekwivalensi lahan berdasarkan kandungan nutrisi hasil tumpangsari *Indigofera zollingeriana* dan *Pennisetum purpureum* cv Mott di areal tegakan kelapa. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 kombinasi perlakuan jarak tanam, *Indigofera zollingeriana* dengan jarak tanam I1: 1,0m x 0,5m, I2: 1,0m x 1,0m, I3: 1,0m x 1,5m, dan *Pennisetum purpureum* cv Mott dengan jarak tanam P1: 1,0m x 0,75m dan P2: 1,0m x 1,0m. Variabel yang diukur adalah Land Equivalent Ratio (LER) berdasarkan kandungan bahan kering, protein kasar, serat kasar dan abu. Data dianalisis menggunakan analisis varians dan diuji menggunakan uji BNJ. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rasio ekwivalensi lahan kandungan protein kasar dan serat kasar, tetapi berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan bahan kering dan kandungan abu. Uji BNJ berdasarkan kandungan protein kasar menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jarak tanam *Indigofera zollingeriana* 1,00m x 1,00m dengan *Pennisetum purpureum* cv Mott 1,00m x 1,00m menghasilkan nilai rasio ekwivalensi lahan yang sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi (1,101%) dari pada jarak tanam *Indigofera zollingeriana* 1,00m x 1,50m dengan *Pennisetum purpureum* cv Mott 1,00m x 0,750m (1,026%) serta jarak tanam *Indigofera zollingeriana* 1,00m x 1,50m dengan *Pennisetum purpureum* cv Mott 1,00m x 1,00m (1,045%), sedangkan berdasarkan serat kasar menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jarak tanam *Indigofera zollingeriana* 1,00m x 1,00m dengan *Pennisetum purpureum* cv Mott 1,00m x 1,00m menghasilkan nilai rasio ekwivalensi lahan yang sangat nyata ($P < 0,01$) lebih rendah (0,941%) dari pada jarak tanam *Indigofera zollingeriana* 1,00m x 1,00m dengan *Pennisetum purpureum* cv Mott 1,00m x 0,750m (0,980%). Hasil penelitian menyimpulkan bahwa tumpangsari *Indigofera zollingeriana* dengan jarak tanam 1,0m x 1,0m dengan *Pennisetum purpureum* cv Mott dengan jarak tanam 1,0m x 1,0m memberikan nilai rasio ekwivalensi lahan kandungan protein kasar yang tertinggi, serta serat kasar yang terendah.

Kata Kunci: *Indigofera zollingeriana*, *Pennisetum purpureum*, rasio ekuivalensi lahan, nutrisi

Abstract. The purpose of this research was determines the land equivalent ratio of intercropping *Indigofera zollingeriana* and *Pennisetum purpureum* underneath coconut plantation based on nutrient composition. This experiment was conducted using Completely Randomized Design (CRD). The treatment consisted six combination of planting space, *Indigofera zollingeriana* with planting space (1) 1.0x0.5m, (2) 1.0x1.0m, (3) 1.0x1.5m, and *Pennisetum purpureum* with planting space (1) 1.0x0.75m, (2) 1.0x1.0m. Data were analyzed using analysis of variance and HSD test. The variables measured were Land Equivalent Ratio (LER) based on content of dry matter, crude protein, crude fiber and ash. The results showed that different planting space were significant different ($P < 0.01$) on LER of crude protein and crude fiber content, but were non significant different ($P > 0.05$) on LER dry matter and ash content. The HSD test based protein content showed that intercropping *Indigofera zollingeriana* with planting space 1.0m x 1.0m and *Pennisetum purpureum* 1.0m x 1.0m have higher land equivalent ratio (1,101%) than intercropping *Indigofera zollingeriana* with planting space 1.0m x 1.50m and *Pennisetum purpureum* 1.0m x 0.75m (1,026%) and intercropping *Indigofera zollingeriana* with planting space 1.0m x 1.50m and *Pennisetum purpureum* 1.0m x 1.0m (1,045%), but based crude fiber content showed that intercropping *Indigofera zollingeriana* with planting space 1.0m x 1.0m and *Pennisetum purpureum* 1.0m x 1.0m have lower land equivalent ratio (0,941%) than intercropping *Indigofera zollingeriana* with planting space 1.0m x 0.50m and *Pennisetum purpureum* 1.0m x 0.75m. It can be conclusion that intercropping *Indigofera zollingeriana* with planting space 1.0m x 1.0m and *Pennisetum purpureum*

with planting space 1.0m x 1.0m have highest ratio ekwivalensi lahan for crude protein and lowest ratio ekwivalensi lahan for crude fiber content.

Keywords: *Indigofera zollingeriana*, *Pennisetum purpureum*, LER, nutrient

PENDAHULUAN

Salah satu solusi guna memperbaiki kualitas pakan terutama pada ternak ruminansia yang makanan dasarnya berupa rumput yaitu mengkombinasikannya dengan leguminosa. Pemberian hijauan leguminosa merupakan usaha untuk mencukupi kebutuhan protein ternak yang makanan dasarnya berupa rumput yang nilai gizinya relatif rendah. Pakan hijauan yang merupakan kombinasi rumput dan legum dibutuhkan untuk saling melengkapi unsur nutrien yang diperlukan oleh ternak (Koten *et al.* 2013). Tumpangsari memberikan banyak keuntungan antara lain, peningkatan pemanfaatan sumber daya pertumbuhan oleh spesies tumpang sari; peningkatan produktivitas karena fiksasi nitrogen (Banik *et al.*, 2006). Keanekaragaman tumbuhan yang ditanam bersama dapat meningkatkan keragaman mikroba tanah. Keanekaragaman tumbuhan memiliki dampak yang signifikan terhadap komposisi komunitas mikroba yang dapat meningkatkan sumber karbon tanah dan meningkatkan biomassa tanaman. Kandungan C dalam tanah pada sistem tumpangsari 1,5 lebih besar dari pada sistem monokultur (Zake *et al.*, 2015).

Pertanaman campuran antara rumput dan legum lebih baik jika dibandingkan dengan tanaman rumput saja karena selain protein, legum juga mengandung fosfor dan kalium yang lebih tinggi. Penanaman *Indigofera* dapat mempertahankan kandungan N tanah dan P tersedia, serta memperbaiki C organik tanah dan populasi bakteri P-soluble (Abdullah *et al.*, 2012), digunakan sebagai metode mengendalikan gulma, hama serangga, penyakit (Smith dan Mcsorley, 2000), juga dapat pengendalian erosi tanah (Matusso *et al.*, 2012). Tumpangsari selain dapat menghasilkan interaksi positif (fasilitasi), tapi juga dapat menghasilkan interaksi negatif (kompetisi) dari komponen tanaman tumpangsari. Interaksi positif baik karena komponen tanaman tumpangsari saling memfasilitasi untuk mencapai hasil atau produktivitas maksimum. Di sisi lain, sebaliknya interaksi negatif mengurangi hasil tanaman yang kurang kompetitif dalam tumpangsari.

Ada banyak metode yang telah dikembangkan untuk menghitung nilai interaksi pada pertanaman tumpangsari antara lain, *relative crowding coefficient* (RCC), *competitive ratio* (CR), *land equivalent ratio* (LER), *aggressivity* (A), dan *monetary advantage index* (MAI). Dari metode-metode ini, perhitungan nilai interaksi LER (rasio ekwivalensi lahan) lebih banyak digunakan untuk menghitung perbandingan antara pertanaman tumpangsari dengan tunggal tanaman (Esmaeili *et al.*, 2011). rasio ekwivalensi lahan adalah metode akurat untuk menilai hubungan kompetitif antara tanaman tumpangsari dan produktivitas keseluruhan sistem tumpangsari, juga mengukur seberapa efisien tumpangsari dibandingkan area lahan yang diperlukan dengan sistem monokultur atau penanaman tunggal untuk memberikan hasil yang sama seperti yang diperoleh dari tanaman komponen tanaman campuran (Nyoki dan Ndakidemi, 2016). rasio ekwivalensi lahan dengan nilai lebih dari 1,0 mengindikasikan bahwa

tumpangsari menguntungkan, sedangkan rasio ekwivalensi lahan kurang dari 1,0 menunjukkan bahwa tumpangsari tidak menguntungkan. Sebagai contoh, rasio ekwivalensi lahan 1,25 menunjukkan bahwa suatu lahan yang ditanam secara tunggal atau monokultur, akan membutuhkan 25% lebih banyak lahan untuk menghasilkan hasil yang sama dengan ditanam secara tumpangsari (Nyoki and Ndakidemi, 2017), sedangkan bila rasio ekwivalensi lahan 0,75 menunjukkan bahwa hasil panen tanaman tumpangsari hanya 75% dari hasil monokultur.

Salah satu faktor yang harus diperhatikan untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi yang optimal adalah pengaturan jarak tanam. 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 kerapatannya melebihi batas optimumnya, maka produktivitas akan menurun. Adanya kecenderungan penurunan hasil disebabkan populasi yang tinggi, meningkatnya persaingan antara tanaman itu sendiri dalam memperoleh hara, air dan cahaya matahari.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai rasio ekwivalensi lahan berdasarkan kandungan nutrisi tumpangsari *Indigofera zollingeriana* dan *Pennisetum purpureum* cv Mott dengan berbagai jarak tanam yang berbeda di areal tegakan kelapa.

MATERI DAN METODE

Benih

Penelitian ini menggunakan tanaman legum pohon *Indigofera zollingeriana* dari Laboratorium Agrostologi Fakultas Peternakan Unsrat dan rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* cv Mott) dari kebun percobaan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Pandu, Minahasa Utara, Sulawesi Utara.

Rancangan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap, terdiri atas enam kombinasi jarak tanam, dengan masing-masing kombinasi diulang sebanyak 4 kali. Jarak tanam *Indigofera zollingeriana* yaitu: (I1) Jarak tanam 1,00m x 0,50m, (I2) Jarak tanam 1,00m x 1,00m, (I3) Jarak tanam 1,00m x 1,50m, dan jarak tanam *Pennisetum purpureum* yaitu: (J1) Jarak tanam 1,00m x 0,75m (J2) Jarak tanam 1,00m x 1,00m.

Variabel

Variabel yang diukur adalah *Land Equivalent Ratio* (rasio ekwivalensi lahan) berdasarkan kandungan nutrisi, dengan formulasi :

$$LER = \frac{Y_{12}}{Y_{11}} + \frac{Y_{21}}{Y_{22}}$$

Dimana : Y_{11} adalah kandungan nutrisi monokultur *Indigofera zollingeriana* dan Y_{22} adalah kandungan nutrisi monokultur *Pennisetum purpureum* cv Mott, sedangkan Y_{12} adalah kandungan nutrisi *Indigofera zollingeriana* pada tumpangsari dan Y_{21} adalah kandungan nutrisi *Pennisetum purpureum* cv Mott pada tumpangsari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian mengenai nilai rasio ekwivalensi lahan dari petanaman tumpangsari antara *Indigofera zollingeriana* dan *Pennisetum purpureum* cv Mott berdasarkan kandungan bahan kering, protein kasar, serat kasar dan abu dapat dilihat pada tabel 1.

Nilai rasio ekwivalensi lahan berdasarkan kadungan bahan kering berkisar antara 1,641 sampai dengan 1,709 menunjukkan bahwa suatu area yang ditanam tumpangsari antara *Indigofera zollingeriana* dan *Pennisetum purpureum* cv Mott akan menghasilkan 64% sampai 71% lebih tinggi kandungan bahan kering dengan area yang ditanam secara tunggal atau monokultur *Indigofera zollingeriana* atau *Pennisetum purpureum* cv Mott.

Tabel 1. Rasio Ekwivalensi Lahan Tumpangsari *I. zollingeriana* dan *P. purpureum* cv Mott Berdasarkan Kandungan Bahan Kering, Protein Kasar, Serat Kasar dan Abu.

Indigofera	Pennisetum	Bahan Kering	Protein Kasar	Serat Kasar	Abu
1,00m x 0,50m	1,00m x 0,75m	1,643	1,072 ^{ab}	0,980 ^a	1,085
	1,00mx1,00m	1,641	1,075 ^{ab}	0,956 ^{ab}	1,142
1,00m x 1,00m	1,00m x 0,75m	1,658	1,047 ^{ab}	0,964 ^{ab}	1,046
	1,00m x 1,00m	1,709	1,101 ^a	0,941 ^b	1,073
1,00m x 1,50m	1,00m x 0,75m	1,704	1,026 ^b	0,965 ^{ab}	1,193
	1,00m x 1,00m	1,648	1,045 ^b	0,959 ^{ab}	1,415

*) Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa kombinasi jarak tanam *Indigofera zollingeriana* dan *Pennisetum purpureum* cv Mott memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai Nilai rasio ekwivalensi lahan berdasarkan kandungan bahan kering, namun demikian kombinasi perlakuan jarak tanam *Indigofera zollingeriana* 1,00m x 1,00m dengan *Pennisetum purpureum* cv Mott 1,00m x 1,00m menghasilkan nilai rasio ekwivalensi lahan yang tertinggi, sedangkan kombinasi jarak tanam *Indigofera zollingeriana* 1,00m x 0,50m dengan *Pennisetum purpureum* cv Mott 1,00m x 1,00m menghasilkan nilai rasio ekwivalensi lahan yang terendah.

Nilai rasio ekwivalensi lahan berdasarkan kandungan protein kasar berkisar antara 1,026 sampai dengan 1,101 menunjukkan bahwa suatu area yang ditanam tumpangsari *Indigofera zollingeriana* dan *Pennisetum purpureum* cv Mott akan menghasilkan 2,6% sampai 10,1% lebih tinggi kandungan protein kasarnya dengan area yang ditanam tanaman secara tunggal atau monokultur *Indigofera zollingeriana* atau *Pennisetum purpureum* cv Mott.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa kombinasi jarak tanam *Indigofera zollingeriana* dan *Pennisetum purpureum* cv Mott memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai rasio ekwivalensi lahan berdasarkan kandungan protein kasar. Uji BNT menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jarak tanam *Indigofera zollingeriana* 1,00m x 1,00m dengan *Pennisetum purpureum* cv Mott 1,00m x 1,00m menghasilkan nilai rasio ekwivalensi lahan yang sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi dari pada jarak tanam *Indigofera zollingeriana* 1,00m x 1,50m dengan *Pennisetum purpureum* cv Mott 1,00m x 0,750m serta jarak tanam *Indigofera zollingeriana* 1,00m x 1,50m dengan *Pennisetum purpureum* cv Mott 1,00m x 1,00m.

Nilai rasio ekwivalensi lahan berdasarkan kadungan abu berkisar antara 1,046 sampai dengan 1,41 menunjukkan bahwa suatu area yang ditanam tumpangsari antara *Indigofera zollingeriana* dan *Pennisetum purpureum cv Mott* akan menghasilkan 4,6% sampai 41,5% lebih tinggi kandungan abu dengan area yang ditanam secara tunggal atau monokultur *Indigofera zollingeriana* atau *Pennisetum purpureum cv Mott*.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa kombinasi jarak tanam *Indigofera zollingeriana* dan *Pennisetum purpureum cv Mott* memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai Nilai rasio ekwivalensi lahan berdasarkan kandungan abu, namun demikian kombinasi perlakuan jarak tanam *Indigofera zollingeriana* 1,00m x 1,50m dengan *Pennisetum purpureum cv Mott* 1,00m x 0,75m menghasilkan nilai rasio ekwivalensi lahan yang tertinggi, sedangkan kombinasi jarak tanam *Indigofera zollingeriana* 1,00m x 1,00m dengan *Pennisetum purpureum cv Mott* 1,00m x 0,75m menghasilkan nilai rasio ekwivalensi lahan yang terendah.

Land Equivalent Ratio (rasio ekwivalensi lahan) digunakan untuk mengukur seberapa besar pengaruh yang terjadi dalam sistem pertanaman tumpangsari. Secara teoritis, jika karakteristik agro ekologis setiap tanaman dalam campuran persis sama, maka total rasio ekwivalensi lahan harus 1,0 dan rasio ekwivalensi lahan parsial harus 0,5 untuk setiap jenis tanaman. Total rasio ekwivalensi lahan lebih tinggi dari yang ditunjukkan oleh 1.0 berarti adanya pengaruh positif di antara varietas atau komponen tanaman campuran, dan juga berarti setiap gangguan interspesifik negatif yang ada pada percampuran tidak seintensif interspesifik yang ada di monokultur. Terjadinya kompetisi atau pembagian sumber daya dapat terjadi dalam sistem pertanaman campuran (Dariush *et al.*, 2006).

Ering *et al.*, (2019) menyatakan bahwa jarak tanam memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap produksi berat kering (Ering *et al.*, 2019). Nyoki dan Ndakidemi (2017) menyatakan, jika dibandingkan dengan jarak tanam yang lebih sempit, maka jarak tanam yang lebih luas akan menghasilkan nilai rasio ekwivalensi lahan yang lebih besar. Jarak tanam mempengaruhi tahap pertumbuhan tanaman. Jarak yang makin dekat (kepadatan yang lebih tinggi) akan meningkatkan kebutuhan nutrisi dan terjadi kompetisi sinar matahari. Kepadatan yang meningkat juga akan mempengaruhi suhu dan kelembaban lingkungan. Perubahan suhu lingkungan ini mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, nutrisi, dan cahaya.

Dariush *et al.*, (2006), menyatakan bahwa rendahnya kompetisi negatif antara masing-masing tanaman dalam tumpangsari akan menghasilkan produk biologis lebih banyak dibandingkan dengan monokultur. Nyoki and Ndakidemi (2017), menyatakan bahwa jarak tanam mempengaruhi nilai rasio ekwivalensi lahan, jarak tanam yang lebih luas akan menghasilkan nilai rasio ekwivalensi lahan yang lebih besar. Esmaeli *et al.*, (2011), menyatakan nilai rasio ekwivalensi lahan lebih dari satu pada sistem tumpangsari menunjukkan bahwa adanya eksploitasi yang tinggi dari sumber daya lingkungan yang terbatas.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Tumpangsari *Indigofera zollingeriana* dengan jarak tanam 1,0m x 1,0m dengan *Pennisetum purpureum* cv Mott dengan jarak tanam 1,0m x 1,0m menghasilkan nilai rasio ekwivalensi lahan tertinggi berdasarkan kandungan protein kasar, serta nilai rasio ekwivalensi lahan terendah berdasarkan kandungan serat kasar.

Saran

Perlu untuk dikembangkan perhitungan nilai rasio ekwivalensi lahan sistem tanam tumpangsari leguminosa *Indigofera zollingeriana* dengan jenis rumput lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L., A. Tarigan, Suharlina, D. Budhi, I. Jovintry and T. A. Apdini. 2012. *Indigofera zollingeriana*: A promising forage and shrubby legum crop for Indonesia. Proceeding of the 2nd ISAI, Jakarta 5-6 July 2012. Pp:149-154.
- Banik, P., A. Midya, B. K. Sarkar and 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. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2005.10.010>.
- Dariush, M., M. Ahad and O. Meysam. 2006. Assessing the Land Equivalent Ratio (LER) of two corn [*Zea mays* L.] varieties intercropping at various nitrogen levels in Karaj, Iran. *Journal of Central European Agriculture*. 7(2): 359-364.
- Ering, V., M. M. Telleng, A. Rumambi and C. I. J. Sumolang. 2019. Pengaruh Jarak Tanam *Indigofera zollingeriana* Terhadap Kapasitas Tampung Potensial Ternak Sapi di Areal Pertanaman Kelapa. *Jurnal Zootec*. 39(2): 380–386.
- Esmaili, A., A. Sadeghpour, S. M. B Hosseini, E. Jahanzad, M. R. Chaichi and M. Hashemi. 2011. Evaluation of seed yield and competition indices for intercropped barley (*Hordeum vulgare*) and annual medic (*Medicago scutellata*). *International Journal of Plant Production*. 5(4): 395-404.
- Harjadi, S. S. 1993. Pengantar Agronomi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Koten BB, Soetrisno RD, Ngadiyono N, Soewignyo B. 2013. Penampilan produksi hijauan hasil tumpangsari Arbila (*Phaseolus lunatus*) berinokulum rhizobium dan sorgum (*Sorghum bicolor*) pada jarak tanam Arbila dan jumlah baris sorgum. *Sains Peternakan*. 11(1): 26-33.
- Matusso, J. M. M., J. N. Mugwe and M. Mucheru-Muna. 2012. Potential role of cereal-legume intercropping systems in integrated soil fertility management in smallholder farming systems of subSaharan Africa Research Application Summary. Third RUFORUM Biennial Meeting 24-28 September 2012, Entebbe, Uganda.
- 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 (Print) 2222-5234 (Online). <http://www.innspub.net>
- Smith, H. A. and R. Mc Sorley. 2000. Intercropping and pest management: A review of major concepts. *American Entomologist*. 46(3): 154-161. <https://doi.org/10.1093/ae/46.3.154>.
- 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.