

## **Penilaian Kompetisi pada Tumpangsari Jagung dan Kedelai Berbagai Galur pada Jarak Tanam yang Beragam**

### *Competition Assessment on Intercropping of Maize and Soybeans of Various Strains at Various Planting Distances*

**Anna Satyana Karyawati**<sup>1\*)</sup>, M Nursalim<sup>1</sup>, Christabel Putik Blessya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur 65145, Indonesia

<sup>\*)</sup>Penulis untuk korespondensi: anna.fp@ub.ac.id

**Sitasi:** Karyawati AS, Nursalim M, Blessya CP. 2022. Competition assessment on intercropping of maize and soybeans of various strains at various planting distances. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-10 Tahun 2022, Palembang 27 Oktober 2022.* pp. 544-551. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

#### **ABSTRACT**

Corn and soybeans are one of the crops that are in great demand in the community, because the results are easy to manage both for food and as livestock needs. In the intercropping pattern of corn and soybeans, it is necessary to pay attention to the limited living space. Planting distances that are too narrow will cause competition for water, nutrients, and absorption of sunlight. The aimed of the research was to study the competition in various intercropping patterns of maize and various soybean lines. The research was carried out in the experimental field of Agro Techno Park (ATP) Universitas Brawijaya which is located in Jatikerto village, Kromengan, Reg. Malang, East Java. Planting materials used include soybean varieties UB1, UB2, UB3, UB4 and corn varieties R007. The results of this study indicate that the use of an intercropping pattern between soybean and corn using a one-row and two-row system gives decent results with LER and R/C ratio >1. In the two-row cropping pattern, maize is superior based on the competition ratio analysis but is more submissive in the aggressiveness analysis. From the overall treatment, the highest score was obtained in the intercropping treatment between two rows of UB4 and corn plants.

Keywords: aggressivity, competitive ratio, economic analysis, LER

#### **ABSTRAK**

Tanaman jagung dan kedelai merupakan salah satu tanaman yang banyak diminati di masyarakat, karena hasilnya yang mudah untuk dikelola baik untuk makanan maupun sebagai kebutuhan ternak. Tumpangsari antara tanaman jagung dan kedelai perlu diperhatikan keterbatasan ruang hidupnya. Jarak tanam yang terlalu sempit akan dapat menyebabkan terjadinya kompetisi air, unsur hara, dan penyerapan sinar matahari. Jarak tanam yang optimum akan mempengaruhi jumlah barisan baik pada tanaman kedelai maupun jagung. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari penilaian kompetisi pada berbagai pola tanam tumpangsari jagung dan berbagai galur kedelai. Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Agro Techno Park (ATP) Universitas Brawijaya yang terletak di desa Jatikerto, Kromengan, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Bahan tanam yang digunakan adalah kedelai galur UB1, UB2, UB3, UB4 dan jagung varietas R007. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pola penanaman tumpangsari antara kedelai

dengan jagung menggunakan sistem satu baris dan dua baris memberikan hasil yang layak dengan NKL dan R/C Rasio >1. Pada pola tanam dua baris, tanaman jagung lebih unggul berdasar analisa rasio kompetisi tetapi lebih submisif pada analisa agresivitas. Dari keseluruhan perlakuan mendapatkan nilai tertinggi pada perlakuan tumpangsari antara UB4 dua baris dan tanaman jagung.

---

Kata kunci: agresivitas, ratio kompetisi, analisa ekonomi, NKL

## PENDAHULUAN

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman yang banyak diminati di kalangan masyarakat, bukan hanya rasanya yang manis namun juga cara pengolahan yang sangat mudah dan biasa digunakan sebagai campuran dalam makanan. Tanaman jagung sangat mudah ditanam dan juga bisa tumbuh di berbagai tempat baik dataran rendah maupun dataran tinggi. Bukan hanya digunakan sebagai bahan olahan makanan, jagung dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku di kalangan industri ternak yaitu sebagai bahan dasar pembuatan pakan ayam. Upaya kultur teknis dapat dilakukan untuk menambah produktivitas suatu kegiatan bertani, sistem ini biasa dikenal dengan sistem tumpangsari (Subandi, 2017)

Tumpangsari sendiri adalah pola penanaman dua tanaman atau lebih yang mempunyai umur hampir sama. Tumpangsari memiliki banyak manfaat dibandingkan dengan monokultur, yaitu dapat meningkatkan keragaman hayati, dapat mengurangi resiko kegagalan panen (Wang *et al.*, 2014). Pola penanaman tumpangsari ini juga dapat memaksimalkan penggunaan lahan agar produktivitas lahan tetap tinggi, selain itu juga dapat memberikan kesinambungan hasil, dan pendapatan yang lebih stabil bahkan meningkat. (Le Bagousse-Pinguet *et al.*, 2014) menyatakan bahwa pola penanaman tumpangsari mempunyai efek samping yaitu kompetisi antar tanaman. Untuk meminimalkan efek samping maka perlu dirancang secara tepat agar menunjang efisiensi lahan, mengoptimalkan manfaat tumpangsari dan mengurangi efek negatif akibat kompetisi antar tanaman. Dalam pola tanam tumpangsari antara tanaman jagung dan kedelai maka yang perlu diperhatikan lebih adalah keberadaan tanaman kedelai karena fisik dari tanaman kedelai yang relatif lebih pendek sehingga lebih terbatas ruang hidupnya. (Utomo *et al.*, 2017) menyatakan bahwa jarak tanam yang terlalu sempit akan dapat menyebabkan terjadinya kompetisi air, unsur hara, dan penyerapan cahaya matahari. Dengan jarak tanam yang optimal untuk tanaman kedelai 40cm x 15cm dan jarak optimum pada tanaman jagung adalah 75cm x 40cm. Jarak tanam ini akan menentukan jumlah barisan yang akan digunakan dalam pola penanaman tumpangsari antara tanaman jagung dan tanaman kedelai.

Penelitian ini meliputi penanaman tumpangsari antara tanaman jagung dan kedelai dengan deret baris penggantian. Kedelai dipilih sebagai tanaman sela karena tanaman kedelai merupakan tanaman penting setelah jagung dan padi. Kerapatan tanam merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena semakin rapat jarak tanam maka semakin sedikit juga intensitas cahaya yang masuk ke dalam tanaman. Bagitu juga dengan penggunaan jarak tanam yang terlalu lebar dapat menyebabkan berkurangnya jumlah populasi. Berkurangnya jumlah populasi dapat menurunkan hasil produksi karena kurangnya tanaman yang menghasilkan tongkol. Karimuna (2009) menyatakan bahwa pengaturan jarak tanam akan berpengaruh pada tingkat produksi biji tanaman per hektar. Ceunfin *et al.*, (2017) menyatakan bahwa peningkatan produktivitas lahan disebabkan oleh pemilihan kombinasi tanaman dan sistem pertanian yang tepat serta adanya hubungan simbiosis mutualisme antar tanaman yang ditanam secara tumpangsari

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISSN: 2963-6051 (print)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

Ada dua pola tanam yang akan digunakan yakni tata letak *single row* dan *double row*. Istilah *single row* dan *double row* yang lebih dikenal di kalangan petani dengan pola tanam satu baris dan dua baris. Penggunaan pola tanam dua baris ini sering digunakan pada tanaman sela bukan sebagai tanaman utama. Adapun kelebihan dari pola tanaman dua baris dibandingkan dengan pola tanam satu baris yakni penggunaan limpasan air yang lebih efisien. Bukan hanya kelebihan namun penggunaan pola penanaman satu baris lebih efisiensi untuk bibit yang digunakan. Maka dari itu penggunaan pola tanam satu baris dan dua baris perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dari segi pertumbuhan, hasil dan efisiensi penggunaan lahan. Penelitian dilakukan dengan penggunaan pola tanam tumpangsari dengan satu baris dan dua baris perlu dilakukan penggabungan untuk mendapatkan hasil dari aplikasi pola tanam tersebut dan juga dapat memberikan informasi terkait pola penanaman tumpangsari dengan pengaturan barisan dan juga jarak tanam. Potensi hasil yang baik dan tinggi tidak dapat tercapai bila pengolahan pada lingkungan tumpangsari tidak dilakukan dengan baik (Sinaga *et al.*, 2017)

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari penilaian kompetisi pada berbagai pola tanam tumpangsari jagung dan berbagai galur kedelai yang dapat meningkatkan produktivitas lahan yang maksimal serta hasil yang stabil bahkan meningkat

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Agro Techno Park (ATP) Universitas Brawijaya yang terletak di Desa Jatikerto, Kromengan, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Lahan terletak pada ketinggian  $\pm 433$  meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan suhu sekitar 25-29°C. Penelitian dilaksanakan pada bulan September – Desember 2019. Penelitian disusun secara non faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 8 perlakuan, yaitu :

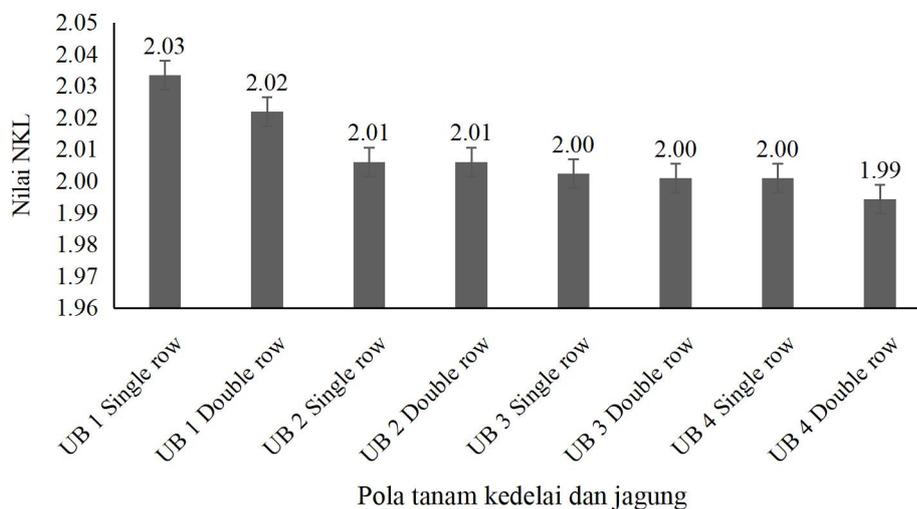
- P1 : Tumpangsari Jagung R07, Kedelai Galur UB 1 Single Row
  - P2 : Tumpangsari Jagung R07, Kedelai Galur UB 1 Double Row
  - P3 : Tumpangsari Jagung R07, Kedelai Galur UB 2 Single Row
  - P4 : Tumpangsari Jagung R07, Kedelai Galur UB 2 Double Row
  - P5 : Tumpangsari Jagung R07, Kedelai Galur UB 3 Single Row
  - P6 : Tumpangsari Jagung R07, Kedelai Galur UB 3 Double Row
  - P7 : Tumpangsari Jagung R07, Kedelai Galur UB 4 Single Row
  - P8 : Tumpangsari Jagung R07, Kedelai Galur UB 4 Double Row
- Sebagai pembandingan dilakukan juga penanaman secara monokultur, yaitu
- P9 : Monokultur Jagung R07
  - P10 : Monokultur Kedelai Galur UB 1
  - P11 : Monokultur Kedelai Galur UB 2
  - P12 : Monokultur Kedelai Galur UB 3
  - P13 : Monokultur Kedelai Galur UB 4

Masing masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 39 satuan plot percobaan, penempatan plot perlakuan dalam setiap kelompok dilakukan secara acak.

## **HASIL**

Nilai NKL merupakan salah satu cara untuk membandingkan tingkat efisiensi lahan atau indikator efisiensi penggunaan lahan. Nilai NKL juga digunakan untuk mengetahui produktivitas lahan yang ditanam secara monokultur dan tumpangsari. Jika pada hasil analisis diperoleh nilai NKL lebih besar dari 1 (NKL > 1) menunjukkan bahwa pola tanam

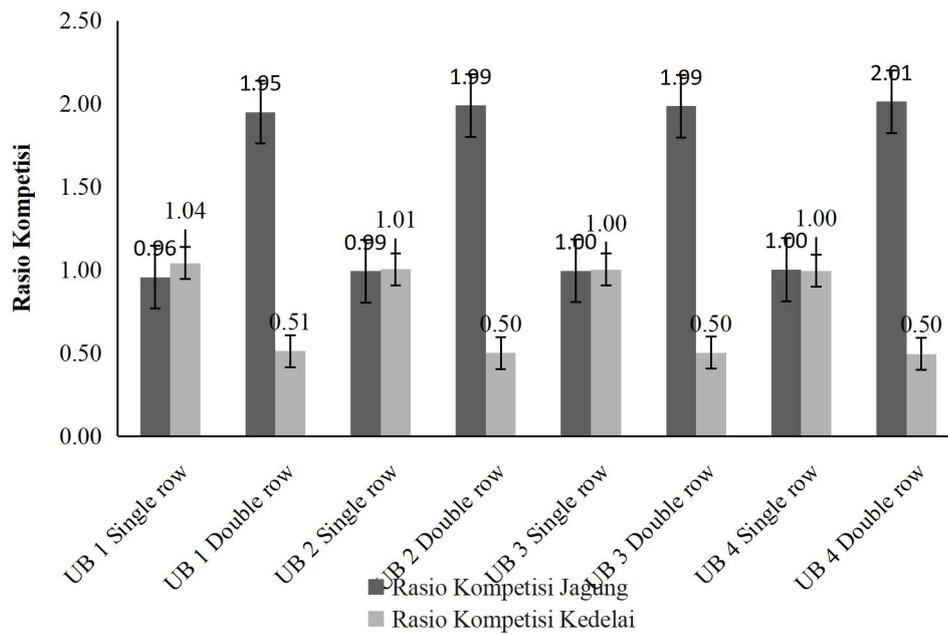
tumpangsari lebih produktif dibandingkan monokultur (Rifai, Basuki dan Utomo, 2014). Nilai NKL dari semua pola tanam tumpangsari jagung dan galur kedelai yang digunakan memiliki nilai lebih dari 1 (Gambar 1). Hal ini menunjukkan pola tanam tumpangsari jagung R007 dengan galur kedelai UB1, UB2, UB3 dan UB4 dapat dilakukan dengan penanaman satu baris maupun dua baris. Menurut Sandhu *et al.*, (2021) lebih baik meningkatkan kerapatan tanam melalui tumpangsari atau tanam sela daripada meningkatkan kerapatan tanaman tunggal.



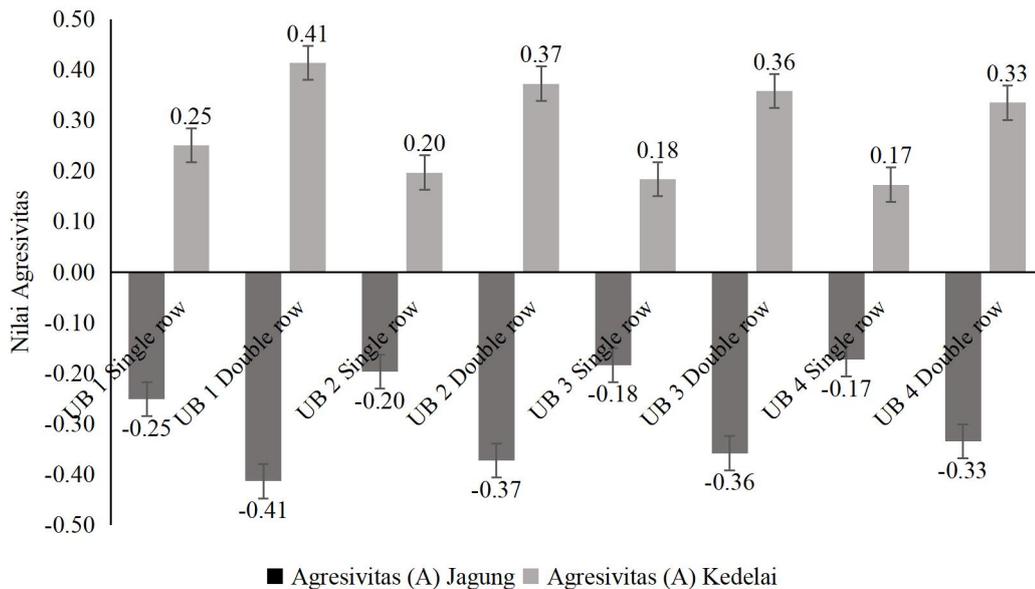
Gambar 1. Nilai NKL pada berbagai pola tanam tumpangsari jagung dan kedelai

Nilai Rasio Kompetisi (RK) menggambarkan kemampuan kompetitif tanaman dalam memperoleh sumberdaya (Layek *et al.*, 2014). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio kompetisi tanaman jagung lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kedelai pada semua pola tanam tumpangsari dengan double row. Sedangkan pada pola tanam single row, kedelai UB 1 lebih dominan dibanding jagung. NKL didefinisikan sebagai rasio hasil panen dua tanaman yang ditumpangsarikan dan hasil tanaman tunggal pada tingkat pengelolaan yang sama (Susanti *et al.*, 2014). Nilai RK yang tertinggi pada jagung pada pola tanam tersebut adalah 2.01 (Gambar 2). Nilai NKL tertinggi menunjukkan bahwa pola tanam sistem tumpangsari memberikan keuntungan dan lebih efisien daripada sistem tanam tunggal (Andersen, 2005).

Nilai Agresivitas (A) dapat mengukur kemampuan kedua tanaman dalam berkompetisi pada sistem tanam tumpangsari. Berdasarkan nilai agresivitas akan tergambar dominasi salah satu spesies tanaman dalam sistem tumpangsari dengan nilai lebih dari 0 atau kurang dari 0 untuk tanaman yang lebih kalah. Nilai rasio kompetisi pada penelitian ini tidak berkaitan dengan nilai agresivitas, yang seharusnya menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai agresivitas suatu tanaman dalam sistem tumpangsari maka semakin kuat tanaman untuk berkompetisi dalam memperoleh sumberdaya yang diperlukan (Doubi *et al.*, 2016). Hasil penelitian pada berbagai pola tanam tumpangsari antara jagung dan kedelai menunjukkan bahwa tanaman kedelai lebih dominan agresif terhadap tanaman jagung pada semua perlakuan sehingga diketahui bahwa kedelai lebih unggul berkompetisi. Kompetisi intraspesifik artinya individu dalam spesies berkompetisi untuk sumberdaya yang sama. Sehingga dinilai kompetisi dalam spesies lebih kuat dibanding antar spesies. Penelitian oleh Adler *et al.*, (2018), menyatakan bahwa kompetisi intraspesifik dapat 4 hingga 5 kali lebih kuat. (Gambar 3).



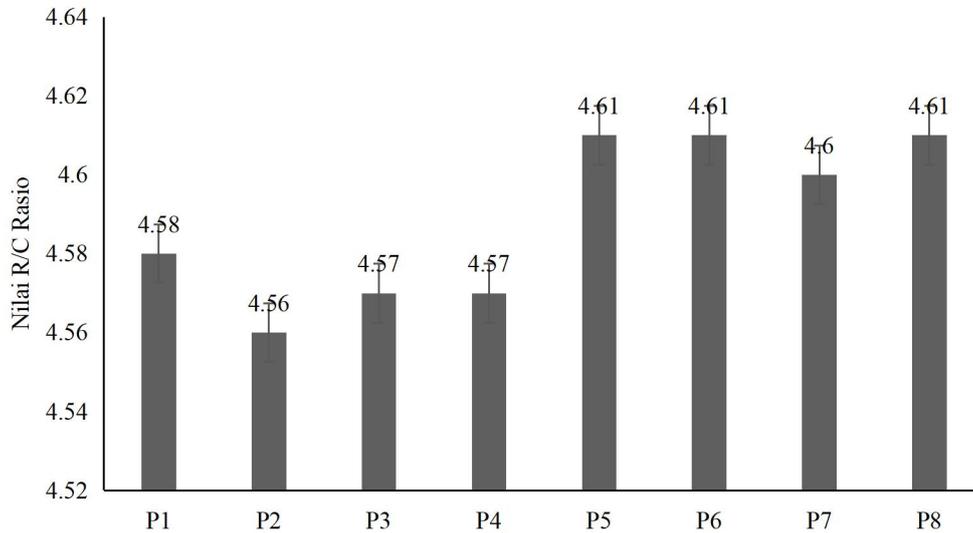
Gambar 2. Nilai Rasio kompetisi pada berbagai pola tanam tumpangsari jagung dan kedelai



Gambar 3. Nilai agresivitas pada pola tanam tumpangsari jagung dan kedelai

R/C rasio merupakan metode analisis untuk mengukur kelayakan usaha dengan menggunakan rasio penerimaan (*revenue*) dan biaya (*cost*). Analisis kelayakan usaha digunakan untuk mengukur tingkat pengembalian usaha dalam menerapkan suatu teknologi. Hasil analisis usaha tani pola tanam tumpangsari (jagung – kedelai) menunjukkan bahwa pola tanam satu baris dan dua baris keduanya memberikan keuntungan. Hal tersebut diketahui berdasarkan nilai R/C Ratio >1, serta nilai tertinggi pada P5, P6 dan P8 dengan nilai 4.61 (Gambar 4). Hasil R/C Ratio tumpangsari jagung R007 dengan kedelai galur UB1, UB2, UB3 dan UB4 menunjukkan nilai lebih dari 1, yang berarti bahwa penanaman secara tumpangsari lebih menguntungkan/. Berdasarkan temuan di semua perlakuan tumpangsari maupun monokultur, diperoleh R/C ratio lebih besar dari 1. Artinya budidaya

dapat dikatakan menguntungkan atau layak. Sesuai dengan pernyataan Fadli, (2014) bahwa jika R/C ratio lebih besar dari 1 maka usaha yang dijalankan menguntungkan dan dapat diusahakan, tetapi jika R/C ratio lebih kecil dari 1 maka usaha tersebut dijalankan pada rugi, tidak dapat diusahakan, dan jika R/C ratio = 1, maka usaha tersebut tidak menguntungkan atau tidak menguntungkan (*no loss*).



Gambar 4. Nilai R/C rasio pada berbagai pola tanam tumpangsari jagung dan kedelai

## PEMBAHASAN

Pengaturan pola tanam pada jagung dan kedelai ini dapat dinyatakan sangat efektif untuk peningkatan hasil pada suatu lahan namun juga harus melihat jarak tanam agar cahaya matahari dan penyerapan nutrisi bawah tanah tidak terganggu. Berdasarkan nilai NKL menunjukkan bahwa tanaman kedelai mampu meningkatkan produktifitas lahan pada perlakuan tumpangsari. Hal ini dapat diketahui pada nilai NKL semua perlakuan pola tanam jagung dan kedelai lebih besar dari satu ( $NKL > 1$ ). Putra *et.al.* (2017) menyatakan bahwa nilai NKL berdasarkan bobot konsumsi (layak pasar) tertinggi pada sistem perlakuan tumpangsari jagung dan bawang. Hal ini sesuai dengan pendapat Gonggo *et al.*, (2003) bahwa sistem tanam tumpangsari dapat meningkatkan produktivitas lahan. Pada perlakuan *double row* varietas UB 1 memberikan hasil yang paling tinggi dibandingkan dengan hasil dari perlakuan lain dikarenakan populasi tanaman pada satu petak tersebut memiliki jumlah yang lebih banyak sehingga hasil yang diperoleh juga lebih banyak. Mariani (2009) menyatakan bahwa sistem tumpangsari sangat menguntungkan dibandingkan dengan sistem monokultur karena produktivitas lahan yang semakin tinggi dan juga resiko untuk mendapatkan gagal panen lebih kecil.

Jagung termasuk tanaman C4 atau tanaman yang menghendaki pencahayaan langsung dari sinar matahari, berbatang tegak, tidak bercabang dan kanopi yang renggang. Hal tersebut memungkinkan tanaman jagung memperoleh cahaya langsung dan dapat memberikan kesempatan kepada tanaman di bawahnya untuk tumbuh. Kedelai sebagai tanaman C3 memiliki toleransi terhadap naungan cahaya. Jadi dengan adanya cahaya yang masuk ke dalam tanaman jagung secara merata karena keberadaanya yang tinggi maka pertumbuhan dan hasil dari tanaman jagung sendiri merata. Tanaman jagung dan kedelai dipercaya mampu membentuk hubungan yang saling menguntungkan. Hubungan simbiosis

mutualisme tersebut dikarenakan tanaman kedelai memiliki kemampuan dalam memfiksasi N (nitrogen) dari udara bebas yang dibutuhkan bagi tanaman jagung, sebaliknya jagung dapat memberikan naungan terhadap tanaman kedelai yang toleran akan cahaya (Sabaruddin *et al.*, 2011). Dengan demikian tanaman jagung lebih unggul persaingannya dalam proses penyerapan unsur hara dan cahaya dibandingkan dengan kedelai (Yuwariah 2011). Pada umumnya tanaman dengan pencahayaan yang cukup dapat melakukan proses pematangan yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa tumpangsari antar jagung dan kedelai dapat digunakan sepenuhnya baik pada pertumbuhan maupun untuk mendapatkan hasil yang lebih.

## KESIMPULAN

Dari keseluruhan perlakuan mendapatkan nilai tertinggi pada perlakuan tumpangsari antara UB4 dua baris dan tanaman jagung dan mendapatkan hasil nilai NKL > 1 pada keseluruhan perlakuan yang dapat diartikan nilai efisiensi yang baik dan layak. Nilai R/C Ratio yang digunakan untuk melakukan analisis kelayakan usaha tani juga menunjukkan nilai >1 yang mana pola penanaman tumpangsari satu baris dan dua baris antara tanaman jagung dan kedelai sangat menguntungkan pada usaha tani. Dari keseluruhan perlakuan mendapatkan nilai tertinggi pada perlakuan tumpangsari antara UB4 dua baris dan tanaman jagung. Pada pola tanam dua baris, tanaman jagung lebih unggul berdasar analisa rasio kompetisi tetapi lebih submisif pada analisa agresivitas. Dari keseluruhan perlakuan mendapatkan nilai tertinggi pada perlakuan tumpangsari antara UB4 dua baris dan tanaman jagung.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada M. Nursalim yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini, dan kepada Christabel Putik Blessya yang telah membantu dalam menganalisis data sehingga artikel ini dapat tersusun dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adler PB, Smull D, Beard KH, Choi RT, Furniss T, Kulmatiski A, Meiners JM, Tredennick AT, Veblen KE. 2018. Competition and coexistence in plant communities: intraspecific competition is stronger than interspecific competition. *J. Ecology Letters*. 21 (9): 1319–1329.
- Andersen MK. 2005. Competition and complementarity in annual intercrops - the role of plant available nutrients. In *Thesis, The Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, Denmark, Department of Soil Science*.
- Ceunfin S, Prajitno D, Suryanto P, Putra ETS. 2017. Penilaian kompetisi dan keuntungan hasil tumpangsari jagung kedelai di bawah tegakan kayu putih. *Savana Cendana*. 2 (1): 1-3.
- Doubi BTS, Kouassi KI, Kouakou KL, Koffi KK, Baudoin JP, Zoro BIA. 2016. Existing competitive indices in the intercropping system of *Manihot esculenta* Crantz and *Lagenaria siceraria* (Molina) standley. *J. Plant Interactions*. 11 (1): 178–185.
- Fadli S. 2014. Analisis pendapatan dan kelayakan usahatani tomat di kelurahan Boyaoge kecamatan Tatanga kota Palu. *J. Agroland*. 21 (1): 45–48.
- Gonggo BM, Turmudu E, Brata W. 2003. Respon pertumbuhan dan hasil ubi jalar pada sistem tumpangsari ubi jalar - jagung manis di lahan bebas alang alang. *Jurnal Ilmu-*

*Editor: Siti Herlinda et. al.*

*ISSN: 2963-6051 (print)*

*Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)*

- ilmu Pertanian Indonesia*. 5 (1): 34-39
- Karimuna L, Safitri, Sabaruddin LO. 2009. Pengaruh Jarak tanam dan pemangkasan terhadap kualitas silase dua varietas jagung (*Zea mays* L.). *J. Agripet*. 9 (1):17-25.
- Layek J, Shivakumar BG, Rana DS, Munda S, Lakshman K, Das A, Ramkrushna GI. 2014. Soybean–cereal intercropping systems as influenced by nitrogen nutrition. *J. Agronomy*. 106 (6): 1933–1946.
- Le Bagousse-Pinguet Y, Maalouf JP, Touzard B, Michalet R. 2014. Importance, but not intensity of plant interactions relates to species diversity under the interplay of stress and disturbance. *Oikos*. 123 (7): 777–785.
- Mariani SM. 2009. Pengaruh intensitas naungan dan kombinasi pemupukan N dan P terhadap Pertumbuhan, Produksi Simplisia serta Kandungan Andrographolida pada Sambiloto (*Andrographis paniculata*). Makalah Seminar Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB. Bogor.
- Putra JPH, Wicaksono KP, Herlina N. 2017. Studi sistem tumpangsari jagung (*Zea mays* L.) dan bawang prei (*Allium porrum* L.) pada berbagai jarak tanam. *J. Produksi Tanaman*. 5 (5): 748-755.
- Rifai A, Basuki S, Utomo B. 2014. Nilai kesetaraan lahan dan NKL pada tumpangsari tanaman tebu dan kedelai : studi kasus di desa Karangharji kecamatan Sulang Rembang. *J. Widyariset*. 17 (1) : 59-70.
- Sabaruddin L, Hasid R, Muhidin, Anas AA. 2011. Pertumbuhan, produksi dan efisiensi pemanfaatan lahan dalam sistem tumpangsari jagung dan kacang hijau dengan interval penyiraman berbeda. *J. Agron. Indonesia* 39 (3): 153-159.
- Sandhu RK, Boyd NS, Zotarelli L, Agehara S, Peres N. 2021. Effect of planting density on the yield and growth of intercropped tomatoes and peppers in florida. *J. HortScience*. 56 (2): 286–290.
- Susanti, Anwar S, Fuskah E, Sumarsono. 2014. Pertumbuhan dan nisbah kesetaraan lahan (NKL) koro pedang (*Canavalia ensiformis*) dalam tumpangsari dengan jagung (*Zea mays*). *J. Agromedia*. 32 (2): 38–44.
- Subandi. 2017. Teknologi produksi dan strategi pengembangan. Iptek Tanaman Pangan.
- Sinaga AS, Guritno B, Sudiarso S. 2017. Pengaruh dosis kompos sampah rumah tangga terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas buncis tipe tegak (*Phaseolus vulgaris* L.). *J. Produksi Tanaman*. 5 (6): 949-950.
- Utomo W, Astiningrum M, Susilowati YE. 2017. Pengaruh mikoriza dan jarak tanam terhadap hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* Var. Saccharata Sturt). *J. Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*. 2 (1): 28-33.
- Yuwariah Y. 2011. Peran Tanaman Sela dan Tumpangsari Bersisipan Berbasis Padi Toleran Naungan. Bandung: Giratuna.