

PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* L.) DAN KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) PADA SISTEM TUMPANGSARI JAJAR LEGOWO

GROWTH AND YIELD OF SWEET CORN (*Zea mays saccharata* L.) AND PEANUT (*Arachis hypogaea* L.) UNDER JAJAR LEGOWO INTERCROPPING SYSTEMS

Diky Pratama¹, Dulbari^{1*}, Tri Pujiana¹, Priyadi¹

¹(Teknologi Produksi Tanaman Pangan Jurusan Budidaya Tanaman Pangan Politeknik Negeri Lampung)

*Penulis korespondensi: dulbari@polinela.ac.id

ABSTRACT

Optimal growth space and the utilization of sunlight are crucial for increasing agricultural land productivity through proper cultivation techniques. This study aimed to evaluate the effect of the jajar legowo planting pattern on growth, yield, and land use efficiency in a sweet corn and peanut intercropping system at the Agricultural Training and Research Center of Lampung. The experiment was arranged in a Randomized Complete Block Design (RCBD) with five treatments, namely intercropping with jajar legowo 2:1, 3:1, and 4:1 patterns, as well as sweet corn monocropping and peanut monocropping, each replicated three times. The results showed that the jajar legowo 3:1 treatment (P2) provided the best growth performance in sweet corn, with plant height reaching 165.47 cm at 43 days after planting, and also supported the highest number of peanut pods compared to other treatments. Overall, the intercropping system improved land use efficiency, as indicated by a Land Equivalent Ratio (LER) greater than 1, with values of 1.11 (P1), 1.58 (P2). Where the highest efficiency was observed in P2. These findings indicate that the jajar legowo 3:1 pattern is the most effective combination for enhancing growth, yield, and land use efficiency, and can be recommended as a sustainable intercropping system for sweet corn and peanut cultivation.

Keywords: *Jajar legowo, sweet corn, peanut, land equivalent ratio (LER), intercropping*

ABSTRAK

Optimalisasi ruang tumbuh dan pemanfaatan sinar matahari sangat penting dalam meningkatkan produktivitas lahan pertanian melalui teknik budidaya yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pola tanam jajar legowo terhadap pertumbuhan, hasil, dan efisiensi penggunaan lahan pada sistem tumpangsari jagung manis dan kacang tanah di Balai Pelatihan Pertanian Lampung. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan, yaitu tumpangsari jajar legowo 2:1 (dua baris jagung manis dan satu baris kacang, 3:1 (tiga baris jagung manis dan satu baris kacang tanah), 4:1 (empat baris jagung manis dan satu baris kacang tanah) monokultur jagung manis, dan monokultur kacang tanah, masing-masing diulang tiga kali. Hasil menunjukkan bahwa pola jajar legowo 3:1 (P2) memberikan pertumbuhan optimal pada jagung manis dengan tinggi tanaman mencapai 165,47 cm pada 43 HST dan mendukung jumlah polong kacang tanah tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Sistem tumpangsari secara umum meningkatkan efisiensi penggunaan lahan, ditunjukkan oleh nilai Land Equivalent Ratio (LER) >1, pada P1 = 1,11 dan P2 = 1,58. Nilai tertinggi pada P2. Temuan ini menunjukkan bahwa pola jajar legowo 3:1 merupakan kombinasi paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan efisiensi pemanfaatan lahan, sehingga dapat dijadikan rekomendasi untuk pengelolaan tumpangsari jagung manis dan kacang tanah secara berkelanjutan.

Kata kunci: Jajar legowo, jagung manis, kacang tanah, rasio kesetaraan lahan (LER), tumpangsari

PENDAHULUAN

Stabilitas serta tingkat kesejahteraan satu negara ditentukan oleh keterkaitan erat antara ketahanan pangan dan kondisi ekonomi nasional, di mana sektor pertanian berperan sebagai fondasi utama dalam penyediaan pangan, pertumbuhan ekonomi, penciptaan lapangan kerja, serta sumber penghidupan bagi masyarakat, khususnya di wilayah pedesaan (Saputra & Kurniati, 2025). Adapun itu, peningkatan kebutuhan tersebut belum sepenuhnya diimbangi dengan produktivitas yang optimal, yaitu disebabkan oleh keterbatasan lahan serta penerapan teknik budidaya yang kurang efisien. Efisiensi produksi menunjukkan kemampuan petani dalam memanfaatkan sumber daya secara optimal, baik dari sisi hasil yang diperoleh maupun pengelolaan input agar mencapai output maksimal (Miftah, 2025). Produktivitas sektor pertanian ditentukan oleh berbagai komponen, antara lain

tingkat kesuburan tanah, jenis komoditas yang dibudidayakan, penggunaan pupuk, ketersediaan air, sistem budidaya yang diterapkan, serta pemanfaatan teknologi. Dengan demikian, kemampuan petani dalam mengelola dan mengalokasikan faktor-faktor produksi secara efisien menjadi penentu utama dalam produksi (Maria *et al.*, 2025).

Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu melalui penerapan sistem tumpang sari, yang memungkinkan pemanfaatan lahan secara lebih intensif (Yohana *et al.*, 2022). Dalam penelitian (Abdus *et al.*, 2025). menjelaskan bahwa sistem tumpangsari atau multiple cropping dinilai efektif dalam peningkatan produktivitas sekaligus menjaga keberlanjutan sistem pertanian. Sistem ini dapat meningkatkan struktur tanah, menambah bahan organik, mengurangi resiko erosi, membantu pengendalian hama dan penyakit melalui keanekaragaman tanaman, serta dapat mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya air dan unsur hara (Hanifa *et al.*, 2025). Salah satu komoditas tanaman yang banyak dikembangkan dalam sistem tumpangsari adalah jagung manis (*Zea mays saccharata L.*) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*). Kombinasi tersebut dipilih karena memiliki potensi dalam meningkatkan efesiensi lahan melalui interaksi yang saling menguntungkan antara tanaman.

Jagung manis (*Zea mays saccharata L.*) merupakan salah satu komoditas yang bernilai guna tinggi, dengan posisi penting di Indonesia sebagai tanaman pangan utama kedua setelah padi, serta menempati peringkat ketiga dalam skala global setelah padi dan gandum (Saragih *et al.*, 2019). Tanaman ini tidak hanya dimanfaatkan untuk bahan pangan, tetapi juga berperan untuk bahan baku industri dan bahan pakan ternak, sehingga permintaan terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk. Dalam sistem ini, kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) berpotensi dijadikan tanaman pendamping karena kemampuannya dalam memperbaiki kesuburan tanah melalui fiksasi nitrogen (Sadmaka *et al.*, 2017). Tumpangsari jagung manis dan kacang tanah bertujuan mengoptimalkan pemanfaatan lahan serta memanfaatkan interaksi keduanya, karena kacang tanah memiliki bakteri *Rhizobium* yang dapat mengikat nitrogen dari nitrogen, sedangkan jagung memerlukan unsur hara dalam jumlah besar (Sischa *et al.*, 2022). Tumpangsari sereal dan legum, mendukung pertanian berkelanjutan melalui pemanfaatan sumber daya yang saling melengkapi (Meko & Rizky, 2026).

Pengaturan jarak tanam melalui sistem jarak legowo juga diperkirakan dapat meningkatkan efesiensi pemanfaatan ruang tumbuh, sehingga berdampak positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman dalam sistem tumpang sari. Sejalan dengan penelitian (Suryanto *et al.*, 2024). menjelaskan bahwa penerapan sistem jarak legowo sebagai bentuk pengaturan antara jarak tanam dinilai mampu meningkatkan efesiensi ruang tumbuh melalui pengaturan supaya populasi tanaman lebih teratur. Pada penelitian (Yohana *et al.*, 2022). juga menunjukkan bahwa penerapan sistem jarak legowo sebagai bentuk pengaturan jarak tanam mampu meningkatkan hasil produksi dibandingkan pola konvensional apabila dilaksanakan dengan prinsip teknis budidaya.

Meskipun sistem tumpangsari dan penerapan jarak legowo telah banyak diteliti secara terpisah, kajian yang mengintegrasikan kedua pendekatan tersebut secara simultan pada kombinasi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata L.*) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) masih terbatas, khususnya dalam konteks evaluasi efesiensi pemanfaatan lahan berdasarkan indikator kuantitatif seperti *Land Equivalent Ratio* (LER). Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih berfokus pada peningkatan hasil atau pertumbuhan tanaman secara parsial, tanpa mengkaji secara komprehensif interaksi antara pengaturan jarak tanam berbaris jarak legowo, dalam sistem tumpangsari terhadap dinamika kompetisi dan komplementaritas sumber daya. Oleh karena itu, perlu kajian untuk mengevaluasi efektivitas penerapan sistem agar lebih mudah menentukan pola tanam yang paling sesuai dalam mendukung pertumbuhan dan hasil kedua komoditas pada tanaman tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui atau mengevaluasi pertumbuhan, komponen hasil, dan efesiensi pemanfaatan lahan pada sistem tumpangsari jagung manis dan kacang tanah dengan penerapan sistem jarak legowo berdasarkan nilai *Land Equivalent Ratio* (LER).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Pelatihan Pertanian Lampung yang memiliki kondisi agroklimat yang sesuai untuk budidaya jagung manis (*Zea mays saccharata L.*) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) Penelitian berlangsung selama empat bulan, yaitu dari September 2025 hingga

Januari 2026, yang meliputi tahap persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, pengamatan, panen, dan analisis data.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini meliputi benih jagung manis varietas bonaza F1, benih kacang tanah varietas gajah, pupuk kandang sapi sebagai pupuk dasar, pupuk organik cair (POC), serta pestisida nabati yang berasal dari bahan alami : daun mimba (*Azadirachta indica*), bawang putih (*Allium sativum*), dan daun papaya (*Carica papaya* L.). Alat yang digunakan meliputi traktor, cangkul, tugal, meteran, mistar, timbangan digital, sprayer, serta alat pendukung lainnya.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan, yaitu sistem tanam jajar legowo pada pola tumpangsari. Perlakuan yang diuji terdiri dari atas:

P1: Tumpangsari jagung manis + kacang tanah (jajar legowo 2:1; 2 baris jagung 1 baris kacang tanah).

P2: Tumpangsari jagung manis + kacang tanah (jajar legowo 3:1; 3 baris jagung 1 baris kacang tanah).

P3: Tumpangsari jagung manis + kacang tanah (jajar legowo 4:1; 4 baris jagung 1 baris kacang tanah).

P4: Monokultur jagung manis

P5: Monokultur kacang tanah

Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 15 satuan plot percobaan. Ukuran plot 4,5m x 5m, dengan jarak tanam antar jagung 60cm x 20 cm dan jarak tanam jagung ke kacang tanah 30cm x 20cm.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Lahan

Lahan diolah menggunakan traktor untuk menggemburkan dan membalikan tanah, kemudian dibuat plot percobaan sebanyak 15 plot sesuai dengan rancangan yang digunakan, yaitu menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Setiap plot berukuran 4,5m x 5m. Untuk populasi jagung manis pada P1 yaitu, 125 tanaman, sedangkan untuk kacang tanah populasinya yaitu, 54 tanaman, untuk populasi jagung manis pada P2 yaitu, 125 tanaman, sedangkan untuk kacang tanah populasinya 36 tanaman, pada P3 untuk jagung manis populasinya 125 tanaman, sedangkan kacang tanah populasinya 18 tanaman. Untuk monokultur jagung manis populasinya 187 tanaman dan monokultur kacang tanah populasinya 187 tanaman. Pembuatan plot dilakukan secara seragam untuk memastikan homogenitas kondisi lahan. Pupuk kandang diberikan sebagai pupuk dasar dan dolomit setelah itu dicampurkan secara merata kedalam tanah sebelum penanaman dimulai.

Penanaman

Penanaman dilakukan sesuai dengan perlakuan sistem jajar legowo dengan jarak tanam antar jagung 60 cm x 20 cm dan jarak tanam jagung ke kacang tanah 30 cm x 20 cm. Pada perlakuan jajar legowo, meningkatkan intensitas cahaya, sirkulasi udara, serta mengurangi kompetisi antar tanaman dalam sistem tumpang sari pada tanaman jagung manis dan kacang tanah.

Pemupukan

Pemupukan dilakukan menggunakan pupuk organik cair (POC) sebagai sumber nutrisi utama tanpa penggunaan pupuk organik. POC diaplikasikan sebanyak dua kali selama masa tanam, yaitu: aplikasi pertama pada umur 7-10 HST, aplikasi kedua pada umur 21- 25 HST. Aplikasi dilakukan melalui penyemprotan pada daun (foliar spray) dan penyiraman pada daerah perekatan tanaman. Dosis yang digunakan adalah 10-20 ml POC per liter air, yang diaplikasikan secara merata pada setiap tanaman. Untuk pemupukan dilakukan pada pagi hari, karena suhu masih sejuk, tanah juga masih lembab, dan pupuk jadi lebih mudah larut serta diserap oleh tanaman. Pemberian POC bertujuan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara makro dan mikro, memperbaiki aktivitas mikroorganisme tanah, serta mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dilakukan menggunakan pestisida nabati tanpa bahan aktif sintesis. Pestisida nabati dibuat dari bahan alami yaitu, daun mimba (*Azadirachta indica*), bawang putih (*Allium sativum*), dan daun papaya (*Carica papaya*). Aplikasi pestisida nabati dilakukan sebanyak satu kali selama masa tanam, yaitu pada saat tanaman mulai menunjukkan gejala serangan hama ($\pm 14-21$ hari setelah tanam). Penyemprotan dilakukan secara merata pada seluruh sebagian tanaman. Penggunaan pestisida nabati bertujuan untuk mengendalikan hama secara ramah lingkungan serta mengurangi residu kimia pada hasil panen.

Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman dan penyiangan gulma yang dilakukan secara berkala untuk menjaga ketersediaan air serta mengurangi persaingan antara tanaman utama dengan gulma dalam memperoleh unsur hara. Selain itu, dilakukan pembumbunan secara berkala untuk memperbaiki struktur tanah di sekitar perakaran, meningkatkan aerasi tanah, serta mendukung pertumbuhan tanaman agar tetap optimal.

Panen

Pada panen jagung manis dilakukan pada fase masak susu, yaitu ketika biji masih dalam kondisi lunak dan kandungan gula berada pada tingkat optimal. Untuk masa panen pada fase ini bertujuan untuk memperoleh kualitas hasil yang baik, terutama dari segi dan tekstur yang menjadi karakter utama jagung manis. Untuk kacang tanah dipanen pada saat polong telah mencapai kematangan fisiologi, yang ditandai dengan kulit polong yang mengeras dan perubahan warna bagian dalam polong. Panen pada kondisi ini dilakukan untuk memastikan biji telah berkembang secara maksimal sehingga dapat menghasilkan produksi yang optimal dari segi kuantitas maupun kualitas. Tanaman jagung di panen pada umur 75 hari dan untuk kacang tanah di panen pada umur 90 hari.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi: tinggi tanaman jagung manis/ kacang tanah (cm); jumlah daun jagung manis/ kacang tanah (helai); diameter jagung (mm); kadar kemanisan jagung (brix); bobot polong kacang tanah (g); jumlah polong kacang tanah (buah); hasil per perplot (kg).

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf $\alpha 5\%$ dengan bantuan perangkat lunak Statistical Tool for Agricultura Reasearch (STAR). Sebelum dilakukan analisis ANOVA, terlebih dahulu di uji asumsi statistik yang meliputi uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk dan uji homogenitas ragam menggunakan uji Levene test untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi analisis. Apabila terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf $\alpha 5\%$.

Efisiensi penggunaan lahan dalam sistem tumpangsari dihitung menggunakan Land Equivalent Ratio (LER) sebagai berikut:

$$LER = \sum \left(\frac{h_i}{H_i} \right)$$

Keterangan:

h_i = Hasil tanaman ke- i pada sistem tumpangsari (*intercropping*).

H_i = Hasil tanaman ke- i pada sistem monokultur.

Kriteria:

LER > 1 : lebih efisien

LER = 1 : setara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Vegetatif

Tinggi dan Jumlah Daun Tanaman Jagung

Pertumbuhan vegetatif tanaman jagung diamati melalui parameter tinggi tanaman dan jumlah daun pada beberapa fase pertumbuhan, yaitu 22, 29, 36, dan 43 HST. Kedua parameter ini digunakan

untuk mengevaluasi respons tanaman terhadap perlakuan sistem tanam jajar legowo dalam sistem tumpangsari jagung dan kacang tanah. Tinggi tanaman mencerminkan kemampuan pertumbuhan vertikal dan kompetisi terhadap cahaya, sedangkan jumlah daun menggambarkan perkembangan organ fotosintetik yang berperan dalam efisiensi produksi biomassa. Hasil pengamatan tinggi tanaman jagung disajikan pada Tabel 1, sedangkan hasil pengamatan jumlah daun jagung disajikan pada Tabel 2. perbedaan antar perlakuan pada setiap umur pengamatan.

Tabel 1. Pengamatan tinggi tanaman jagung (cm)

Perlakuan	22 HST	29 HST	36 HST	43 HST
(P1)	24.00 ± 2.12 a	44.27 ± 2.66 a	87.33 ± 10.41 a	142.53 ± 9.68 bc
(P2)	27.00 ± 1.22 a	51.47 ± 1.86 a	100.07 ± 6.09 a	165.47 ± 1.10 a
(P3)	20.53 ± 3.64 a	44.53 ± 1.53 a	81.33 ± 6.46 a	136.00 ± 2.36 c
(P4)	21.38 ± 3.59 a	47.36 ± 4.63 a	94.97 ± 3.26 a	152.53 ± 6.77 ab
CV (%)	13.12	6.90	8.67	4.61
P-value	0.1354	0.1045	0.0997	0.0085

Keterangan : HST-Hari Setelah Tanam; Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf α 5%. CV = koefisien variasi. Sedangkan untuk huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT < 5%.

Pertumbuhan vegetatif jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) menunjukkan respon yang berbeda antara parameter tinggi tanaman dan jumlah daun pada berbagai sistem tanam. Hasil analisis menunjukkan bahwa tinggi tanaman tidak berbeda nyata pada umur 22, 29, dan 36 HST ($p > 0,05$), yang mengidentifikasi bahwa fase awal pertumbuhan, pengaruh perlakuan belum dominan. Secara numerik, perlakuan P2 (jajar legowo 3:1) konsisten menghasilkan tinggi tanaman tertinggi, sedangkan P3 terendah pada seluruh fase awal pengamatan. Tidak signifikkannya hasil pada fase awal menunjukkan bahwa pertumbuhan lebih dipengaruhi faktor internal seperti potensi genetik, vigor benih, dan cadangan makanan dalam biji. Selain itu, kompetisi antar tanaman belum berlangsung intensif karena perkembangan tajuk dan akar masih terbatas, serta kondisi lingkungan yang relatif seragam. Perbedaan nyata terjadi pada umur 43 HST ($p < 0,05$), di mana P2 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi ($165,47 \pm 1,10$ cm) dan berbeda nyata dibanding P3 ($136,00 \pm 2,36$ cm). Hasil ini menunjukkan bahwa sistem jajar legowo 3:1 memberikan ruang tumbuh lebih optimal melalui peningkatan penetrasi cahaya dan efisiensi penggunaan lahan pada fase vegetatif lanjut (Suryanto et al., 2024; Yohana et al., 2022). Nilai koefisien variasi (4,61–13,12%) menunjukkan keragaman data rendah hingga sedang sehingga hasil penelitian tergolong akurat dan reliabel.

Berbeda dengan tinggi tanaman, jumlah daun jagung pada Tabel 2 tidak menunjukkan perbedaan nyata pada seluruh umur pengamatan ($p > 0,05$). Nilai p-value pada umur 22, 29, 36, dan 43 HST masing-masing sebesar 0.6742; 0.1532; 0.1760; dan 0.1361. Hal ini menunjukkan bahwa sistem tanam yang diterapkan belum memberikan pengaruh signifikan terhadap pembentukan jumlah daun jagung. Secara numerik, perlakuan P2 konsisten menghasilkan jumlah daun tertinggi pada seluruh umur pengamatan, sedangkan P3 cenderung lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 2. Pengamatan jumlah daun tanaman jagung (helai daun)

Perlakuan	22 HST	29 HST	36 HST	43 HST
(P1)	6.73 ± 0.83 a	8.80 ± 0.60 a	11.33 ± 1.51 a	11.87 ± 0.58 a
(P2)	7.40 ± 0.20 a	9.40 ± 0.60 a	11.60 ± 0.53 a	12.27 ± 0.31 a
(P3)	7.13 ± 0.58 a	8.40 ± 0.35 a	10.00 ± 0.35 a	11.47 ± 0.23 a
(P4)	7.17 ± 0.76 a	9.39 ± 0.10 a	10.52 ± 0.24 a	11.92 ± 0.14 a
CV (%)	9.20	5.88	7.72	2.89
p-value	0.6742	0.1532	0.1760	0.1361

Keterangan : HST-Hari Setelah Tanam; Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf α 5%. CV= koefisien variasi. Sedangkan untuk huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT < 5%

Tidak adanya perbedaan nyata menunjukkan bahwa jumlah daun merupakan karakter yang relatif stabil dan lebih dipengaruhi faktor genetik dibandingkan perlakuan budidaya. Pembentukan daun berkaitan dengan aktivitas meristem dan kemampuan genetik varietas dalam membentuk organ vegetatif, sehingga respons terhadap perlakuan lingkungan menjadi terbatas (Khairiyah et al., 2017).

Nilai koefisien variasi (2.89–9.20%) menunjukkan keragaman data yang rendah, sehingga hasil pengamatan memiliki tingkat ketelitian yang baik. Kondisi ini memperkuat bahwa jumlah daun merupakan parameter yang stabil antar perlakuan. Secara fisiologis, meskipun sistem jajar legowo 3:1 mampu meningkatkan tinggi tanaman, pengaruh tersebut belum cukup kuat untuk meningkatkan jumlah daun secara signifikan. Hasil ini juga menunjukkan bahwa kontribusi kacang tanah sebagai tanaman sela belum mampu meningkatkan jumlah daun jagung secara nyata. Hal ini berbeda dengan beberapa penelitian yang melaporkan peningkatan jumlah daun akibat suplai nitrogen dari legum (Prabawardani et al., 2021; Saragih et al., 2019).

Tinggi dan Jumlah Daun Tanaman Kacang Tanah

Pertumbuhan vegetatif kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) diamati melalui parameter tinggi tanaman dan jumlah daun pada beberapa fase pertumbuhan, yaitu 22, 29, 36, dan 43 HST. Kedua parameter ini digunakan untuk mengevaluasi respons tanaman terhadap perlakuan sistem tumpangsari dan pola jajar legowo yang diterapkan. Tinggi tanaman mencerminkan kemampuan pertumbuhan vertikal serta adaptasi tanaman terhadap kondisi lingkungan dan kompetisi antar tanaman, sedangkan jumlah daun menggambarkan kapasitas fotosintesis yang berkontribusi terhadap akumulasi biomassa.

Hasil pengamatan tinggi tanaman kacang tanah disajikan pada Tabel 3, sedangkan jumlah daun disajikan pada Tabel 4. Kedua parameter dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji BNT taraf α 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan pada setiap umur pengamatan. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh sistem tumpangsari jagung–kacang tanah terhadap pertumbuhan vegetatif kacang tanah secara kuantitatif dan komparatif antar perlakuan.

Tabel 3. Tinggi tanaman kacang tanah (cm)

Perlakuan	22 HST	29 HST	36 HST	43 HST
(P1)	10.40 ± 0.87 a	17.27 ± 0.99 a	27.27 ± 2.40 a	35.40 ± 3.83 a
(P2)	09.93 ± 0.61 a	15.80 ± 0.72 ab	25.73 ± 1.45 a	32.07 ± 1.53 a
(P3)	10.80 ± 0.69 a	14.27 ± 1.22 b	19.13 ± 0.42 b	25.73 ± 0.81 b
(P5)	06.17 ± 0.44 b	10.39 ± 1.13 c	18.03 ± 3.29 b	19.41 ± 6.77 c
CV (%)	7.96	6.50	9.59	6.76
p-value	0.0009	0.0005	0.0042	0.0002

Keterangan : HST-Hari Setelah Tanam, Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf α 5%. CV= koefisien variasi. Sedangkan untuk huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT < 5%.

Pertumbuhan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) menunjukkan respons yang berbeda terhadap perlakuan sistem tanam berdasarkan parameter tinggi tanaman dan jumlah daun. Berdasarkan Tabel 3, analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada seluruh umur pengamatan ($p < 0,05$), dengan nilai p-value berturut-turut 0.0009; 0.0005; 0.0042; dan 0.0002. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem tumpangsari dan pengaturan jajar legowo mampu memengaruhi dinamika pertumbuhan vegetatif kacang tanah secara signifikan. Secara umum, perlakuan P1 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada umur 29 hingga 43 HST, yaitu 17.27 ± 0.99 cm; 27.27 ± 2.40 cm; dan 35.40 ± 3.83 cm. Sementara itu, P4 (monokultur jagung) secara konsisten menghasilkan tinggi tanaman terendah pada seluruh fase pengamatan.

Berdasarkan uji BNT taraf α 5% pada tabel 3, perlakuan menunjukkan respon yang berbeda terhadap tinggi tanaman kacang tanah pada umur 29, 36, dan 43 HST. Pada perlakuan umur 29 HST, perlakuan P1 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (17.27 cm) dan berbeda nyata dengan P3 (14.27 cm) serta P4 (10.39 cm), namun tidak berbeda nyata dengan P2 (15.80 cm). Pada umur 36 HST, perlakuan P1 dan P2 yang masing-masing menghasilkan tinggi tanaman sebesar 27.27 cm dan 25.73 cm berada pada kelompok yang sama dan berbeda nyata dengan P3 19.13 cm dan P4 18.03 cm dan P2 32.07 cm. Dan tanaman tergolong menunjukkan tinggi tanaman secara nyata lebih tinggi dibandingkan P3 25.73 cm dan P4 19.41 cm. Dari perlakuan terhadap tinggi tanaman pada fase vegetatif, dimana sistem tumpangsari pada perlakuan P1 dan P2 mendukung pertumbuhan tanaman lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya.

Peningkatan pertumbuhan pada sistem tumpangsari diduga berkaitan dengan kondisi mikroklimat yang lebih stabil, termasuk peningkatan kelembaban tanah dan penurunan intensitas

radiasi langsung akibat naungan parsial tanaman jagung. Hal ini mendukung efisiensi penggunaan sumber daya tumbuh dan mengurangi stres lingkungan pada kacang tanah (Abdus et al., 2025). Selain itu, interaksi legum dalam sistem tumpangsari juga berpotensi meningkatkan ketersediaan nitrogen melalui fiksasi biologis, sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman (Prabawardani et al., 2021). Dengan demikian, perlakuan sistem tanam terbukti berperan dalam meningkatkan performa tinggi tanaman kacang tanah secara konsisten.

Berdasarkan Tabel 4, jumlah daun kacang tanah menunjukkan respons yang bervariasi terhadap perlakuan sistem tanam. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata pada umur 22 HST ($p = 0.0501$), namun memberikan pengaruh nyata pada umur 29, 36, dan 43 HST dengan nilai p -value masing-masing 0.0025; 0.0035; dan 0.0057 ($p < 0,05$). Hasil ini mengindikasikan bahwa pengaruh sistem tanam terhadap pembentukan organ daun mulai efektif pada fase vegetatif lanjutan.

Tabel 4. Jumlah daun kacang tanah (helai daun)

Perlakuan	22 HST	29 HST	36 HST	43 HST
(P1)	7.73 $\pm$ 1.17 a	9.80 $\pm$ 1.22 a	10.93 $\pm$ 1.33 a	11.67 $\pm$ 0.31 a
(P2)	6.80 $\pm$ 0.40 a	8.47 $\pm$ 0.31a	09.60 $\pm$ 0.35 a	10.20 $\pm$ 0.61 a
(P3)	7.13 $\pm$ 1.80 a	9.40 $\pm$ 1.11 a	10.87 $\pm$ 1.30 a	11.47 $\pm$ 0.81 a
(P5)	4.17 $\pm$ 0.29 a	5.72 $\pm$ 0.45 b	06.58 $\pm$ 0.22 b	07.25 $\pm$ 0.55 b
CV (%)	19.39	8.90	9.63	9.93
p-value	0.0501	0.0025	0.0035	0.0057

Keterangan : HST-Hari Setelah Tanam, Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf α 5%. CV= koefisien variasi. Sedangkan untuk huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT $< 5\%$.

Secara konsisten, perlakuan P1 menghasilkan jumlah daun tertinggi pada umur 29 hingga 43 HST, yaitu 9.80 $\pm$ 1.22; 10.93 $\pm$ 1.33; dan 11.67 $\pm$ 0.31 helai. Sebaliknya, perlakuan P4 (monokultur jagung) menunjukkan jumlah daun terendah pada seluruh waktu pengamatan. Peningkatan jumlah daun pada sistem tumpangsari diduga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang lebih stabil, terutama dalam hal kelembaban tanah dan intensitas cahaya akibat naungan parsial tanaman jagung, yang berkontribusi pada optimalisasi proses fotosintesis.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf α 5% pada tabel 4, perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap jumlah daun kacang tanah pada umur 29, 36, dan 43 HST, sedangkan pada umur 22 HST seluruh perlakuan yang tidak berbeda nyata. Pada umur 29, HST, perlakuan P1 (9.80 helai), P2 (8.47 helai), dan P3 (9.40 helai) berada pada kelompok yang sama berbeda nyata dan P4 (5.72 helai). Pada umur 36 HST dan 43 HST, dimana perlakuan P1, P2, dan P3 dengan menghasilkan daun lebih tinggi dibandingkan P4. yang menunjukkan jumlah daun terendah. Pada umur 43 HST, jumlah daun tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 yaitu 11.67 helai daun, diikuti P3 sebesar 11.47 helai daun dan P2 10.20 helai, sedangkan P4 hanya menghasilkan 7.25 helai. Jadi P1, P2, dan P3 lebih baik dibandingkan dengan P4, sehingga memberikan pertumbuhan vegetatif yang lebih optimal pada fase pertumbuhan untuk tanaman kacang tanah. Selain itu, keberadaan legum dalam sistem tumpangsari berpotensi meningkatkan ketersediaan nitrogen melalui fiksasi biologis, sehingga mendukung pembentukan organ vegetatif (Prabawardani et al., 2021). Hasil ini menunjukkan bahwa sistem tumpangsari memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan jumlah daun kacang tanah pada fase pertumbuhan lanjut.

Interaksi Pertumbuhan Tanaman Jagung dan Kacang Tanah

Interaksi antara jagung (*Zea mays saccharata* L.) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) dalam sistem tumpangsari menunjukkan adanya hubungan komplementer dari kedua tanaman, jagung mampu menaungi kacang tanah dan kacang tanah memiliki akar Rhizobium membantu perakaran jagung dalam pemanfaatan sumber daya lingkungan. Perbedaan arsitektur tanaman menyebabkan pemanfaatan cahaya, air, dan unsur hara terjadi pada strata ruang tumbuh yang berbeda, di mana jagung mendominasi lapisan atas dan kacang tanah pada lapisan bawah. Kondisi ini meningkatkan efisiensi intersepsi cahaya serta mengurangi kompetisi langsung antar tanaman.

Peningkatan pertumbuhan kacang tanah pada sistem tumpangsari diduga dipengaruhi oleh stabilitas kondisi mikroklimat, termasuk peningkatan kelembaban tanah dan penurunan intensitas

radiasi langsung akibat naungan tanaman jagung (Abdus *et al.*, 2025). Selain itu, sistem tumpangsari memungkinkan terjadinya interaksi ekologis yang saling menguntungkan dalam memaksimalkan penggunaan sumber daya tumbuh (Warman & Kristiana, 20018). Secara keseluruhan, perlakuan tumpangsari terutama P1 memberikan respons vegetatif terbaik pada kacang tanah dibandingkan monokultur, menunjukkan efektivitas sistem dalam mendukung pertumbuhan tanaman legum.

Komponen Hasil Jagung dan Kacang Tanah

Hasil panen tanaman pada sistem tumpangsari dan monokultur dianalisis melalui beberapa parameter utama, yaitu Bobot tongkol, kadar kemanisan ($^{\circ}$ Brix), jumlah polong, dan bobot polong. Parameter ini digunakan untuk mengevaluasi pengaruh sistem tanam terhadap produktivitas dan kualitas hasil kedua komoditas. Bobot tongkol dan kadar kemanisan jagung mencerminkan kualitas hasil generatif jagung manis, sedangkan jumlah dan bobot polong mencerminkan produktivitas kacang tanah sebagai tanaman legum dalam sistem tumpangsari. Rata-rata hasil panen pada berbagai perlakuan disajikan pada Tabel 5. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan uji BNT taraf α 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Analisis ini bertujuan untuk menilai efektivitas sistem tumpangsari dan monokultur dalam meningkatkan hasil produksi serta efisiensi penggunaan lahan.

Tabel 5. Pengamatan komponen hasil tanaman jagung dan kacang tanah

Perlakuan	Bobot Tongkol (g)	Kadar Kemanisan (brix)	Jumlah Polong	Bobot Polong (g)
(P1)	470.80 $\pm$ 38.95 a	12.27 $\pm$ 0.31 b	24.73 $\pm$ 6.57 b	43.13 $\pm$ 5.87 a
(P2)	473.00 $\pm$ 43.65 a	12.93 $\pm$ 0.83 b	38.93 $\pm$ 3.13 a	48.93 $\pm$ 2.83 a
(P3)	453.00 $\pm$ 18.93 a	12.93 $\pm$ 1.14 b	38.93 $\pm$ 0.29 a	48.93 $\pm$ 19.39 a
(P4)	346.58 $\pm$ 15.52 b	13.27 $\pm$ 1.06 ab	-	-
(P5)	-	-	35.30 $\pm$ 2.01 a	50.28 $\pm$ 5.84 a
CV (%)	6.49	4.12	10.85	26.85
p-value	0.0044	0.0290	0.0104	0.5022

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf α 5%. CV= koefisien variasi. Sedangkan untuk huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT < 5%

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap bobot jagung dengan nilai p-value 0.0044 (<0,05). Berdasarkan uji BNT 5%, P1, P2, dan P3 memiliki bobot jagung yang lebih tinggi dibandingkan P0. P2 menghasilkan rata-rata bobot tinggi sebesar 473.00 namun tidak berbeda nyata dengan P1 sebesar 470.80 dan P3 sebesar 453.00. Perbedaan bobot jagung antar perlakuan menunjukkan bahwa sistem tanam yang diterapkan dapat mempengaruhi hasil tanaman. Hasil penelitian ini diduga bahwa sistem tanam jajar legowo 3:1(P2) memberikan ruang tumbuh dan pemanfaatan cahaya, air serta unsur hara yang lebih optimal sehingga pada fase generatif dan menghasilkan bobot tongkol jagung tertinggi (Yuzairi *et al.*, 2022).

Pada kacang tanah, bobot polong tidak berbeda nyata antar perlakuan, meskipun monokultur menunjukkan bobot lebih tinggi, yang terkait dengan alokasi asimilat antara organ sumber dan organ penyimpanan (Renica *et al.*, 2023). Sebaliknya, jumlah polong menunjukkan perbedaan nyata, di mana tumpangsari jajar legowo 3:1 (P2) dan 4:1 (P3) menghasilkan jumlah polong lebih tinggi, menunjukkan pemanfaatan sumber daya secara komplementer dan dukungan nitrogen dari fiksasi biologis (Prabawardani *et al.*, 2021; Warman & Kristiana, 20018). Hasil panen kacang tanah juga dipengaruhi faktor eksternal, seperti serangan hama tikus, yang dapat menurunkan jumlah polong dan bobot panen. Secara keseluruhan, sistem tumpangsari mampu meningkatkan jumlah polong melalui interaksi ekologis, tetapi bobot polong tetap dipengaruhi oleh faktor fisiologis dan kondisi lapang.

Efisiensi Pemanfaatan Lahan

Efisiensi penggunaan lahan pada sistem tumpangsari jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) dianalisis menggunakan indikator *Land Equivalent Ratio* (LER). Parameter ini digunakan untuk mengevaluasi tingkat keuntungan relatif sistem tumpangsari dibandingkan dengan sistem monokultur dalam memanfaatkan sumber daya lahan. Nilai LER menggambarkan tingkat efisiensi biologis tanaman dalam sistem tanam campuran, di mana nilai lebih

dari satu menunjukkan bahwa sistem tumpangsari lebih efisien dibandingkan monokultur Hasil perhitungan LER pada berbagai perlakuan jajar legowo disajikan pada Tabel 6. Data tersebut menunjukkan perbandingan produktivitas jagung dan kacang tanah pada sistem monokultur dan tumpangsari dalam satuan kg per plot, serta nilai efisiensi penggunaan lahan pada masing-masing perlakuan. Analisis ini memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas sistem tumpangsari dalam meningkatkan produktivitas lahan secara keseluruhan.

Tabel 6. LER Tanaman jagung dan kacang tanah pada sistem tumpangsari jajar legowo

Tanaman	Perlakuan	Monocropping (kg/plot)	Multiple Cropping (kg/plot)	LER
Jagung	P1	64,81	58,85	1,11
Kacang	P1	6,601	1,335	
Jagung	P2	64,81	63,45	1,22
Kacang	P2	6,601	1,40	
Jagung	P3	64,81	56,62	0,97
Kacang	P3	6,601	0,695	

Efisiensi pemanfaatan lahan pada sistem tumpangsari jagung manis dan kacang tanah dievaluasi menggunakan *Land Equivalent Ratio* (LER), yaitu indikator yang digunakan untuk membandingkan efisiensi penggunaan lahan antara sistem tumpangsari dan monokultur. Nilai LER > 1 menunjukkan bahwa sistem tumpangsari lebih efisien dibandingkan monokultur, sedangkan nilai LER < 1 menunjukkan sistem kurang efisien (Nurhasyifa *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil analisis, dua perlakuan menunjukkan nilai LER > 1, yaitu P1 sebesar 1,11; P2 sebesar 1,22; dan P3 sebesar 0,97. Nilai tertinggi pada P2 menunjukkan bahwa pola jajar legowo 3:1 merupakan sistem paling optimal dalam meningkatkan efisiensi penggunaan lahan melalui pemanfaatan sumber daya yang lebih efektif antara kedua komoditas. Tingginya nilai LER pada P2 mengindikasikan adanya keseimbangan yang lebih baik antara kompetisi dan komplementaritas dalam sistem tumpangsari, yang tercermin dari kontribusi hasil jagung dan kacang tanah. Hal ini sejalan dengan Ayu *et al* (2020) yang menyatakan bahwa LER menggambarkan kebutuhan luas lahan monokultur untuk menghasilkan produksi yang setara dengan sistem tumpangsari. Meskipun demikian, hasil analisis juga menunjukkan bahwa sistem tumpangsari masih dipengaruhi oleh kompetisi sumber daya, terutama air dan unsur hara, yang dapat menekan hasil salah satu komoditas (Aris *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Penerapan sistem tumpangsari jagung manis dan kacang tanah dengan pola jajar legowo memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan, hasil, dan efisiensi pemanfaatan lahan. Pada fase vegetatif, perlakuan jajar legowo 3:1 (P2) menunjukkan performa terbaik pada tanaman jagung, ditunjukkan oleh tinggi tanaman tertinggi sebesar 165,47 cm dan jumlah daun mencapai 12,27 helai. Pada tanaman kacang tanah, sistem tumpangsari secara umum memberikan respons pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan monokultur, meskipun terdapat variasi antar perlakuan akibat perbedaan kompetisi antar tanaman dan kondisi lingkungan lapang. Pada fase generatif, respons hasil menunjukkan perbedaan antar komoditas, di mana jagung pada sistem tumpangsari memiliki performa hasil yang relatif stabil pada beberapa parameter, sedangkan kacang tanah cenderung mengalami penurunan pada jumlah dan bobot polong akibat kompetisi sumber daya. Nilai *Land Equivalent Ratio* (LER) menunjukkan bahwa 2 perlakuan tumpangsari memiliki nilai lebih dari satu, yaitu 1,11 (P1), 1,22 (P2), dan perlakuan 3 (P3) 0,97 yang mengindikasikan bahwa sistem tumpangsari lebih efisien dibandingkan monokultur. Dengan demikian, pola jajar legowo 3:1 (P2) merupakan perlakuan paling optimal dalam meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan efisiensi penggunaan lahan pada sistem tumpangsari jagung manis dan kacang tanah

DAFTAR PUSTAKA

Abdus, S. A., A.A, K. S., Taufik, F., Suwardji, Wayan, W., & Mulyati. 2025. Peningkatan Produktivitas Dan Nilai Ekonomi Pertanian: Tinjauan Keuntungan Penerapan Tumpangsari Tanaman Serealia Dengan Kacang-Kacangan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 4(2):431–437. <https://doi.org/10.29303/Jima.V4i2.7556>

- Aris, A., Hasmari, N., Dewi, M., Idris, & Jumardin. 2022. Pengaruh Waktu Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Tanah Yang Ditumpangsarikan Dengan Tanaman Jagung Manis. *Jurnal Agrotech*, 12(1): 38–43.
- Ayu, T. L., Aris, A., & Hasmari, N. 2020. Pengaruh Waktu Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis Yang Ditumpangsarikan Dengan Tanaman Kacang Tanah. *Jurnal Agrotech*, 10(1): 1–8.
- Hanifa, A. P., Ninasari, A., Roini, C., Wulandari, S. L., Darma, W. A., Indriati, G., Suwarno, K., Murrinie, E. D., Gitosaputro, S., & Salatalohy, A. 2025. *Tumpangsari: Harmoni Untuk Keseimbangan Ekosistem*. Kamiya Jaya Aquatic.
<https://books.google.co.id/books?id=Sy2meqaaqbaj>
- Khairiyah, Khadijah, S., Iqbal, M., Erwan, S., & Norlian, M. 2017. Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Jagung Manis (*Zea mays saccharata sturt*) Terhadap Berbagai Dosis Pupuk Organik Hayati Pada Lahan Rawa Lebak. *Ziraa' Ah*, 42(3): 230–240.
- Maria, V. L., Hamza, H. W., & Sukmawati. 2025. Efisiensi Pemanfaatan Lahan Untuk Peningkatan Produksi Pertanian Padi Di Desa Lakekun Kecamatan Kobalima Kabupaten Malaka. *Jurnal Geografi*, 21(3): 50–59.
- Meko, G., & Rizky, S. U. 2026. Integrasi Rasio Kesetaraan Lahan , Efisiensi Nitrogen , Dan Efisiensi Radiasi Pada Tumpangsari Jagung – Kedelai Untuk Intensifikasi Ekologis Berkelanjutan *Integration Of Land Equivalent Ratio , Nitrogen Use Efficiency , And Radiation Use Efficiency In Mai. Agronomi*, 1(1): 25–35.
- Miftah, A. (2025). Analisis Efisiensi Produksi Dan Pendapatan Petani Padi Di Era Pertanian Modern. *Jurnal Agribisnis Dan Teknologi Pertanian*, 1(1), 1–9.
- Nurhasyifa, Devie, R. S., Darso, S., & Elia, A. 2023. Pengaruh Proporsi Jumlah Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* L.) Dan Kedelai (*Glycine max*) Pada Sistem Tanam Tumpangsari Terhadap Pertumbuhan, Nilai *Land Equivalent Ratio* (LER), Dan *Competition Ratio* (Cr) Tanaman. *Jurnal Agroplasma*, 10 (2): 409–415.
- Prabawardani, S., Puadi, L., Noya, A. I., & Sutiharnisyanamual, S. 2021. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Jagung (*Zea mays* L .) Dalam Sistem Tumpangsari Dengan Beberapa Jenis Tanaman Semusim. *Agropross* (5): 121–132.
- Renica, N., Nanang, S., & Mohammad, A. 2023. Partisi Asimilat Pada Buah Kelapa Sawit Dan Kaitannya Dengan Kapasitas. *Warta*, 28(3): 132–145.
- Sadmaka, Suwardji, & Hemon, A. Farid. 2017. Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Tanah Yang Diberi Rhizobium Pada Cekaman Kekeringan. *Agroteksos: Agronomi Teknologi Dan Sosial Ekonomi Pertanian*, 25(1): 1–10.
- Saputra, G. D., & Kurniati, E. 2025. Analisis Implementasi Sistem Distribusi Dalam Menjaga Keseimbangan Permintaan Dan Penawaran Produk Pertanian Kakao Di Pesawaran, Provinsi Lampung. *Jurnal Eknomoni Pertanian Dan Agribisnis (Juepa)*, 2(2): 3063–1920.
- Saragih, B. W. M. S. N., Prasetyo, & Uswatun, N. 2019. Optimasi Lahan Pada Sistem Tumpang Sari Jagung Manis Dengan Kacang Tanag. Kang Merah. Dan Buncis Pada Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Agroqua*, 17(2): 115–125. <https://doi.org/10.32663/Ja.V>
- Sischa, P. M., Afiq, P. K., Ferry, F., Nurfadillah, S., Arjuna, R., & Rizki. 2022. Penyuluhan Dan Bimbingan Budidaya Jagung Manis Dan Kacang Tanah Dengan Sistem Tumpang Sari Di Panti Asuhan Muhammadiyah Cabang Ii Kubang Tungkek. *Pakdemas Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2): 35–40.
- Suryanto, A., Tyasmoro, S. Y., Hidayat, N., Anam, K., & Setyowati Pertiwi, I. 2024. Pendampingan Proses Budidaya Padi Dengan Sistem Tanam Jarak Jajar Legowo 2:1 Sebagai Penerapan Smart Agriculture Di Kabupaten Nagekeo. *Abdi Unisap: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2): 233–242. <https://doi.org/10.59632/Abdiunisap.V2i2.319>
- Warman, G. R., & Kristiana, R. 2018. Mengkaji Sistem Tanam Tumpangsari Tanaman Semusim. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1): 791–794.
- Yohana, C., Andajani, W., Sidhi, E. Y., & Lisanty, N. 2022. Keuntungan Pola Tanam Jagung Tumpangsari Dengan Kacang Tanah Di Kabupaten Sumba Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Ilmiah Pertanian Nasional*, 2(1): 41–51. <https://doi.org/10.30737/Jintan.V2i1.2209>

Yuzairi, F., Hutapea, S., & Panggabean, E. L. 2022. Jurnal Ilmiah Pertanian (Jiperta). *Jurnal Ilmiah Pertanian (Jiperta)*, 4(1): 45–63. <https://doi.org/10.31289/Jiperta.V4i1.1194>