

# Pengaruh Perbedaan Jarak Tanam pada Pola Tanam Tumpangsari Jagung dan Kacang Hijau Terhadap Produktivitas Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

Anang Ainul Yaqin<sup>1</sup>, Wilis Astiana<sup>1</sup>, dan Purwanto<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa S1 Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Jln. Dr. Soeparno 61, Purwokerto Utara, Banyumas, Jawa Tengah 53122

<sup>2</sup> Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Jln. Dr. Soeparno 61, Purwokerto Utara, Banyumas, Jawa Tengah 53122

\*E-mail korespondensi: [purwanto0401@unsoed.ac.id](mailto:purwanto0401@unsoed.ac.id)

## ABSTRAK

Tumpangsari adalah suatu cara mengelola lahan pertanian dengan menanam beberapa jenis tanaman pada lahan dan waktu secara bersamaan. Penerapan tumpangsari ini diharapkan mampu mengoptimalkan produktivitas lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jarak tanam terbaik pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau untuk mendapatkan hasil jagung yang optimal. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari hingga Juni 2020, di Kebun Percobaan, dan Laboratorium Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas 9 perlakuan dengan 3 ulangan. Sembilan perlakuan tersebut yaitu, J1: monokultur jagung dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm; J2: monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm; J3: monokultur kacang hijau dengan jarak tanam 40 cm x 40 cm; J4: tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm dengan kacang hijau satu baris; J5: tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm dengan kacang hijau dua baris; J6: tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm dengan kacang hijau tiga baris; J7: tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm dengan kacang hijau satu baris; J8: tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm dengan kacang hijau dua baris; J9: tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm dengan kacang hijau tiga baris. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm dengan kacang hijau satu baris menghasilkan tinggi tanaman jagung terbaik pada umur 14 hst dan luas daun jagung terbaik pada umur 49 hst. Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm dengan kacang hijau satu baris menghasilkan hasil panen tertinggi yaitu sebesar 19,66 ton/ha. Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm dengan kacang hijau tiga baris menghasilkan nilai Nisbah Kesetaraan Lahan tertinggi yaitu sebesar 1,528.

**Kata kunci:** Tumpangsari, jarak tanam, jagung, kacang hijau, hasil

## ABSTRACT

Intercropping is a way of managing agricultural land by planting several types of plants on the land at the same time. The application of intercropping is expected to optimize land productivity. This research aims to determine the best spacing for intercropping pattern of maize and mung beans in order to obtain optimal maize production. This research was conducted from February to June 2020, at the Experimental Farm and Laboratory of Agronomy and Horticulture, Faculty of Agriculture, Jenderal Soedirman University. The experimental design used was a randomized block design consisting of 9 treatments with 3 replications. The nine treatments were J1: maize monoculture with a spacing of 75 cm x 25 cm; J2: maize monoculture with a spacing of 90 cm x 25 cm; J3: Mung bean monoculture with a spacing of 40 cm x 40 cm; J4: Intercropping with a spacing of 75 cm x 25 cm with one row of mung beans; J5: Intercropping with a spacing of 75 cm x 25 cm with two rows of mung beans; J6: Intercropping with a spacing of 75 cm x 25 cm with three rows of mung beans; J7: Intercropping with a spacing of 90 cm x 25 cm with one row of mung beans; J8: Intercropping with a spacing of 90 cm x 25 cm with two rows of mung beans; J9: Intercropping with a spacing of 90 cm x 25 cm with three rows of mung beans. The results showed that intercropping with a spacing of 75 cm x 25 cm with one row of mung beans produced the best maize plant height at the age of 14 days and the best leaf area at the age of 49 days. Intercropping with a spacing of 90 cm x 25 cm with one row of mung beans produced the highest yield, which was 19.66 tonnes / hectare. Intercropping with a spacing of 90 cm x 25 cm with three row of mung beans produced the highest Land Equivalent Ratio value was 1.528.

**Keywords:** Intercropping, spacing, maize, mungbean, yield

**Citation:** Yaqin, A.A., Astiana, W., dan Purwanto. (2023). Pengaruh Perbedaan Jarak Tanam pada Pola Tanam Tumpangsari Jagung dan Kacang Hijau terhadap Produktivitas Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Agronomika (Jurnal Budidaya Pertanian Berkelanjutan)*, 22 (1), 8-17.

**Dikirimkan:** 10 April 2023, **Selesai revisi:** 13 April 2023, **Diterima:** 14 April 2023

## 1. PENDAHULUAN

Tanaman jagung merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang cukup penting sebagai pembangunan ekonomi nasional. Tanaman jagung juga termasuk tanaman pangan dengan nilai ekonomis yang menguntungkan serta praktis dalam pengembangannya (Dewanto *et al.*, 2017). Permintaan terhadap jagung akan terus meningkat seiring dengan banyaknya industri-industri pangan dan pakan yang memerlukan jagung sebagai bahan baku, dan proyeksi tahun 2023 konsumsi jagung akan mengalami peningkatan sebesar 5,68 persen (Habib, 2013; Saputra *et al.*, 2022). P

eningkatan jumlah penduduk pada masa sekarang ini menimbulkan masalah serius yaitu masifnya alih fungsi lahan pertanian. Hal tersebut tentunya akan berdampak buruk bagi sektor pertanian dalam jangka panjang, salah satunya terhadap produksi jagung (Ayu & Heriawanto, 2018). Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan berbagai cara, salah satunya yaitu dengan melakukan penanaman secara tumpangsari (Sesanti *et al.*, 2014).

Pola tanam tumpangsari merupakan pola tanam yang membudidayakan dua jenis tanaman atau lebih dengan umur panen yang relatif berbeda dalam satu lahan yang sama (Ratri *et al.*, 2015). Pola tanam tumpangsari berperan penting dalam mendukung pertanian berkelanjutan. Adanya dua jenis tanaman atau bahkan lebih dalam suatu lahan budidaya juga dapat meningkatkan efisiensi serta mengoptimalkan produktivitas lahan (Warman & Kristiana, 2018). Pola tanam tumpangsari memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan pola tanam monokultur seperti hasil produksi menjadi lebih optimal, penggunaan sumberdaya lahan menjadi lebih efisien, mengurangi gulma, serta pemanfaatan unsur nitrogen dalam tanah menjadi lebih maksimal (Yuwariah *et al.*, 2018).

Penerapan pola tanam tumpangsari akan lebih optimal apabila memperhatikan jarak tanam. Jarak tanam berperan penting dalam menentukan jumlah populasi tanaman dalam suatu lahan budidaya, sehingga kebutuhan unsur hara serta penyerapan sinar matahari oleh setiap tanaman menjadi seimbang (Asroh *et al.*, 2015). Adanya jarak tanam yang bervariasi juga akan mempengaruhi tanaman dalam hal penyerapan air. Apabila jarak tanam yang diterapkan sesuai, maka penyerapan air oleh tanaman akan semakin optimal (Maddonni & Martínez-Bercovich, 2014).

Pola tanam tumpangsari jagung dengan tanaman kacang-kacangan merupakan salah satu kombinasi yang cukup prospektif untuk dilakukan (Sabaruddin *et al.*, 2011). Tanaman kacang-kacangan

pada umumnya memiliki ketahanan yang sangat bagus terhadap segala jenis naungan, sehingga penanaman tanaman kedelai atau pun kacang hijau diantara tanaman jagung akan menjadi perpaduan yang sesuai (Shahbazi & Sarajuoghi, 2012). Menurut Polnaya & Patty (2018), penerapan pola tanam tumpangsari jagung dengan kacang hijau berpengaruh terhadap beberapa komponen pertumbuhan tanaman jagung yang meliputi tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun. Wahyuni *et al.* (2017) juga menyatakan bahwa secara keseluruhan penerapan pola tanam tumpangsari jagung dengan kacang hijau menunjukkan nilai NKL lebih dari 1. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui produktivitas tanaman jagung terhadap perbedaan jarak tanam pada tumpangsari jagung dengan kacang hijau serta mengetahui jarak tanam terbaik pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau terhadap produktivitas tanaman jagung.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kebun percobaan dan di Laboratorium Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman pada bulan Februari hingga Juni 2020. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih jagung varietas talenta, benih kacang hijau varietas Vima 3, pupuk NPK Mutiara, pupuk Urea, air, label, kantong plastik, kantong kertas, kertas milimeter blok, cat kuku, dan tali rafia. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pancong, tugal, bor tanah, timbangan analitik, meteran, SPAD (Konica Minolta Chlorophyll Meter SPAD-502Plus), kaca preparat, mikroskop, dan penggaris.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 9 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali. Petak percobaan yang digunakan berukuran 5 m x 5 m. Perlakuan dalam penelitian ini yaitu J1: Monokultur jagung dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm, J2: Monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm, J3: Monokultur kacang hijau dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm, J4: Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm dengan kacang hijau satu baris, J5: Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm dengan kacang hijau dua baris, J6: Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm dengan kacang hijau tiga baris, J7: Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm dengan kacang hijau satu baris, J8: Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm dengan kacang hijau dua baris, J9: Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm dengan kacang hijau tiga baris.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), kehijauan daun (unit), luas daun (cm<sup>2</sup>), indeks luas daun, infiltrasi cahaya (%), lebar bukaan stomata ( $\mu\text{m}$ ), kerapatan stomata (unit mm<sup>-2</sup>), kerapatan akar (cm cm<sup>-3</sup>), laju asimilasi bersih (gdm<sup>-2</sup>minggu<sup>-1</sup>), laju pertumbuhan tanaman (gm<sup>-2</sup>minggu<sup>-1</sup>), bobot kering tanaman (g), jumlah tongkol per tanaman, bobot segar tongkol dengan kelobot per tanaman (g), bobot segar tongkol tanpa kelobot per tanaman (g), panjang tongkol (cm), diameter tongkol (cm), hasil tanaman per hektar (ton ha<sup>-1</sup>), dan Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL). Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam. Apabila hasilnya berbeda nyata, dilanjutkan uji lanjut DMRT  $\alpha=5\%$  untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengaruh Perbedaan Jarak Tanam pada Tumpangsari Jagung dengan Kacang Hijau Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung

Adanya pengaturan jarak tanam dapat mempengaruhi kerapatan populasi tanaman secara langsung. Perbedaan kerapatan ini akan menentukan banyak sedikitnya cahaya matahari dan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman yang selanjutnya juga akan mempengaruhi proses fotosintesis pada tanaman (Ikhwan *et al.*, 2015). Penerapan pola tanam tumpangsari merupakan suatu cara yang prospektif untuk diterapkan pada daerah-daerah dengan produktivitas lahan yang rendah (Chatarina, 2011).

Perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dengan kacang hijau berpengaruh terhadap komponen pertumbuhan tanaman jagung berupa tinggi tanaman pada umur 14 hst dan jumlah daun pada umur 14 hst dan 56 hst (Tabel 3). Sebaliknya perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau tidak berpengaruh terhadap kehijauan daun. Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm dengan kacang hijau satu baris menunjukkan tinggi tanaman jagung tertinggi yaitu mencapai 34,79 cm (Tabel 1). Jumlah daun terbanyak pada umur 14 hst diperoleh pada tumpangsari jagung dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm dengan kacang hijau tiga baris yang mencapai 5,53 helai (Tabel 2) dan jumlah daun terbanyak pada umur 56 hst diperoleh pada monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm yang mencapai 10,07 helai (Tabel 2).

Menurut Marliah *et al.* (2011), perbedaan tinggi tanaman pada pola tanam tumpangsari tersebut terjadi karena adanya kompetisi di dalam permukaan tanah, yaitu pertumbuhan akar. Menurut (Polnaya & Patty, 2018), perbedaan jumlah daun pada suatu tanaman dapat ditentukan oleh intensitas cahaya matahari yang diterima oleh tanaman. Tanaman yang menerima cahaya matahari lebih banyak cenderung memiliki jumlah daun yang lebih banyak. Namun, jumlah daun pada suatu tanaman juga akan semakin bertambah dengan meningkatnya umur tanaman.

Tabel 1. Pengaruh perbedaan jarak tanam pada tumpangsari jagung dengan kacang hijau terhadap tinggi tanaman jagung

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) pada Umur			
	14 hst	28 hst	42 hst	56 hst
Monokultur jagung dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm	32,8 ab	89,25 a	152,40 a	175,29 a
Monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm	27,49 b	84,89 a	152,09 a	181,27 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	34,79 a	95,35 a	165,80 a	184,57 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	34,53 a	92,33 a	164,89 a	185,23 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	34,59 a	92,71 a	166,00 a	182,92 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	31,73 ab	89,75 a	154,09 a	176,52 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	32,97 ab	85,21 a	152,19 a	178,48 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	30,81 ab	87,35 a	153,10 a	182,63 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Tabel 2. Pengaruh perbedaan jarak tanam pada tumpangsari jagung dengan kacang hijau terhadap jumlah daun tanaman jagung

Perlakuan	Jumlah Daun (helai) pada Umur			
	14 hst	28 hst	42 hst	56 hst
Monokultur jagung dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm	5,13 b	7,27 a	8,20 a	9,13 c
Monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm	4,67 ab	7,13 a	8,67 a	10,07 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	5,20 ab	7,73 a	9,00 a	9,33 bc
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	4,93 ab	7,40 a	8,80 a	9,87 ab
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	5,53 a	7,53 a	8,20 a	9,07 c
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	5,20 ab	7,53 a	8,87 a	9,47 abc
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	4,40 b	7,27 a	8,07 a	9,40 abc
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	4,87 ab	7,33 a	8,40 a	9,67 abc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Tabel 3. Pengaruh perbedaan jarak tanam pada tumpangsari jagung dengan kacang hijau terhadap kehijauan daun tanaman jagung

Perlakuan	Kehijauan Daun (unit) pada Umur			
	14 hst	28 hst	42 hst	56 hst
Monokultur jagung dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm	31,15 a	37,45 a	38,13 a	43,84 a
Monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm	32,16 a	37,49 a	39,75 a	45,31 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	33,33 a	37,39 a	40,32 a	46,34 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	31,32 a	37,83 a	40,70 a	46,29 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	31,19 a	38,31 a	41,29 a	44,88 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	31,45 a	37,08 a	40,58 a	46,31 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	30,48 a	36,83 a	39,01 a	44,77 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	31,61 a	37,98 a	39,94 a	45,57 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Tabel 4. Pengaruh perbedaan jarak tanam pada tumpangsari jagung dengan kacang hijau terhadap luas daun tanaman jagung

Perlakuan	Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) pada Umur		
	21 hst	35 hst	49 hst
Monokultur jagung dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm	47,35 a	265,58 a	388,69 ab
Monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm	38,99 a	283,24 a	373,76 ab
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	49,23 a	292,51 a	424,67 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	64,14 a	291,90 a	399,19 ab
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	63,54 a	301,80 a	338,08 b
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	55,69 a	278,04 a	345,77 b
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	44,90 a	302,00 a	354,37 b
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	50,64 a	270,59 a	345,21 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Tabel 5. Pengaruh perbedaan jarak tanam pada tumpangsari jagung dengan kacang hijau terhadap indeks luas daun tanaman jagung

Perlakuan	Indeks Luas Daun pada umur	
	21-35 hst	35-49 hst
Monokultur jagung dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm	6,259 a	13,085 a
Monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm	6,445 a	13,140 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	6,835 a	14,344 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	7,121 a	13,822 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	7,307 a	12,789 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	6,675 a	12,476 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	6,938 a	13,127 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	6,425 a	12,316 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Tabel 6. Pengaruh perbedaan jarak tanam pada tumpangsari jagung dengan kacang hijau terhadap infiltrasi cahaya matahari

Perlakuan	Infiltrasi Cahaya (%)
Monokultur jagung dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm	23,094 b
Monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm	29,828 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	20,937 b
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	19,932 b
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	19,689 b
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	21,811 b
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	23,081 b
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	23,765 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau berpengaruh terhadap luas daun tanaman jagung pada umur 49 hst (Tabel 4). Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm dengan kacang hijau satu baris menunjukkan luas daun tanaman jagung tertinggi yaitu mencapai 424,67 cm<sup>2</sup> (Tabel 4). Menurut Neonbeni *et al.* (2019), tinggi rendahnya nilai luas daun akan mempengaruhi proses fotosintesis secara langsung. Proses fotosintesis ini juga akan menentukan fotosintat yang dihasilkan.

Perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau tidak berpengaruh terhadap indeks luas daun tanaman jagung. Nilai indeks luas daun tertinggi terdapat pada perlakuan tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm dengan kacang hijau tiga baris yaitu sebesar 7,307 pada umur 21-35 hst dan perlakuan tumpangsari dengan jarak tanam 75 x 25 cm dengan kacang hijau satu baris yaitu sebesar 14,344 (Tabel 5) pada umur 35-49 hst. Menurut Wahyuni *et al.* (2017), Tinggi rendahnya nilai indeks luas daun pada suatu tanaman sangat ditentukan oleh tingkat kerapatan tanaman pada suatu lahan. Kerapatan tanaman yang tinggi akan

menyebabkan tajuk antar tanaman saling ternaungi, sehingga cahaya matahari akan diterima lebih maksimal oleh daun dibandingkan permukaan tanah.

Perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau berpengaruh terhadap infiltrasi cahaya pada tanaman jagung. Monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm menunjukkan nilai infiltrasi cahaya tertinggi yaitu sebesar 29,828 % (Tabel 6). Menurut Gao *et al.*, (2011), pengaturan jumlah baris pada suatu sistem pertanaman sangat berpengaruh terhadap penerimaan cahaya matahari oleh daun serta permukaan tanah. Semakin sedikit jumlah barisan tanaman, penerimaan cahaya matahari oleh daun maupun pada permukaan tanah akan menjadi optimal.

Perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau berpengaruh terhadap bobot kering tanaman jagung pada pengamatan kedua (Table 7). Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm dengan kacang hijau satu baris menunjukkan bobot kering tanaman tertinggi yaitu mencapai 80,90 g (Tabel 7). Menurut Ratri *et al.* (2015), bobot kering tanaman sangat bergantung pada efektifitas fotosintesis yang dilakukan oleh

daun. Hal ini dikarenakan dalam proses fotosintesis akan menghasilkan fotosintat yang kemudian digunakan untuk pertumbuhan dan pembentukan organ-organ vegetatif tanaman. Proses tersebut kemudian akan menentukan biomassa tanaman yang dihasilkan.

Perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau berpengaruh terhadap laju asimilasi bersih tanaman jagung pada umur 35-49 hst. Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm dengan kacang hijau satu baris menunjukkan laju asimilasi bersih tanaman tertinggi yaitu mencapai 0,0125 g dm<sup>-2</sup> minggu<sup>-1</sup> (Tabel 8). Menurut Umarie *et al.* (2018), laju asimilasi bersih menunjukkan efektifitas daun dalam memanfaatkan cahaya matahari dan unsur hara yang digunakan selama proses fotosintesis berlangsung. Beberapa

komponen yang menentukan tinggi rendahnya laju asimilasi bersih suatu tanaman yaitu luas daun dan bobot kering tanaman.

Perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tanaman jagung pada umur 35-49 hst. Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm dengan kacang hijau satu baris menunjukkan laju pertumbuhan tanaman tertinggi yaitu mencapai 0,1782 g m<sup>-2</sup> minggu<sup>-1</sup> (Tabel 9). Menurut Elmiati *et al.* (2018), salah satu faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya laju pertumbuhan tanaman yaitu bobot kering tanaman. Apabila bobot kering tanaman tinggi menunjukkan bahwa laju fotosintesis tanaman juga tinggi sehingga fotosintat yang dihasilkan akan meningkat.

Tabel 7. Pengaruh perbedaan jarak tanam pada tumpangsari jagung dengan kacang hijau terhadap bobot kering tanaman jagung

Perlakuan	Bobot Kering Tanaman (g) pada Umur		
	21 hst	35 hst	49 hst
Monokultur jagung dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm	1,46 a	17,85 a	63,79 abc
Monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm	1,62 a	17,41 a	67,18 ab
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	1,40 a	18,54 a	80,90 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	2,09 a	19,40 a	68,65 ab
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	1,99 a	18,72 a	57,30 bc
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	1,81 a	22,18 a	57,51 bc
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	1,96 a	18,90 a	54,750 bc
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	1,87 a	16,36 a	44,41 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Tabel 8. Pengaruh perbedaan jarak tanam pada tumpangsari jagung dengan kacang hijau terhadap laju asimilasi bersih tanaman jagung

Perlakuan	Laju Asimilasi Bersih (g dm <sup>-2</sup> minggu <sup>-1</sup> ) pada umur	
	21-35 hst	35-49 hst
Monokultur jagung dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm	0,9157 a	1,0606 ab
Monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm	0,9264 a	1,1160 ab
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	0,8890 a	1,2543 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	0,8517 a	1,0315 ab
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	0,7595 a	0,8815 ab
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	1,0371 a	0,8252 ab
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	0,8743 a	0,8320 ab
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	0,7895 a	0,6683 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Tabel 9. Pengaruh perbedaan jarak tanam pada tumpangsari jagung dengan kacang hijau terhadap laju pertumbuhan tanaman jagung

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Tanaman ( $\text{gm}^{-2}\text{minggu}^{-1}$ ) pada umur	
	21-35 hst	35-49 hst
Monokultur jagung dengan jarak tanam 75 x 25 cm	0,0468 a	0,1313 abc
Monokultur jagung dengan jarak tanam 90 x 25 cm	0,0451 a	0,1422 ab
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 x 25 cm kacang hijau satu baris	0,0489 a	0,1782 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 x 25 cm kacang hijau dua baris	0,0495 a	0,1407 ab
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 x 25 cm kacang hijau tiga baris	0,0478 a	0,1102 bc
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 x 25 cm kacang hijau satu baris	0,0582 a	0,1009 bc
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 x 25 cm kacang hijau dua baris	0,0484 a	0,1024 bc
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 x 25 cm kacang hijau tiga baris	0,0414 a	0,0802 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Tabel 10. Pengaruh perbedaan jarak tanam pada tumpangsari jagung dengan kacang hijau terhadap lebar bukaan stomata dan kerapatan stomata tanaman jagung

Perlakuan	Lebar Bukaan Stomata ( $\mu\text{m}$ )	Kerapatan Stomata ( $\text{unit mm}^{-2}$ )
Monokultur jagung dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm	1,44 a	81,51 a
Monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm	2,00 a	90,09 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	1,67 a	82,23 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	1,67 a	90,09 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	1,89 a	74,36 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	1,67 a	84,73 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	2,11 a	85,09 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	1,89 a	82,23 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Tabel 11. Pengaruh perbedaan jarak tanam pada tumpangsari jagung dengan kacang hijau terhadap kerapatan akar tanaman jagung

Perlakuan	Kerapatan Akar ( $\text{cm cm}^{-3}$ )
Monokultur jagung dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm	0,86 a
Monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm	0,97 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	0,80 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	0,85 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	0,72 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	0,89 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	0,78 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	0,72 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau tidak berpengaruh terhadap lebar bukaan stomata pada tanaman jagung umur 42 hst (Tabel 10). Menurut Maintang *et al.*, (2018), Tanaman memanfaatkan pembukaan pada stomata sebagai media untuk melakukan pertukaran gas  $\text{CO}_2$  dalam proses fotosintesis. Apabila stomata menutup, hal tersebut akan menyebabkan aktivitas fotosintesis menjadi turun dikarenakan  $\text{CO}_2$  yang masuk ke jaringan terhambat.

Perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau tidak berpengaruh terhadap kerapatan stomata pada tanaman jagung yang diambil sampelnya pada 42 hst (Tabel 10). Menurut Sundari & Atmaja (2011) faktor-faktor yang mempengaruhi kerapatan stomata yaitu suhu, intensitas cahaya dan kelembaban. Paluvi *et al.* (2015) juga menyatakan bahwa peningkatan jumlah stomata di bawah permukaan daun dipengaruhi oleh tingginya intensitas cahaya yang diterima daun.

Perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau tidak berpengaruh terhadap kerapatan akar pada tanaman jagung yang diambil sampelnya pada 42 hst (Tabel 11). Menurut Gao *et al.* (2011), kerapatan akar tanaman

jagung pada tumpangsari dengan kedelaimemiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan monokultur jagung. Hal ini dikarenakan akartanaman jagung dapat menembus lebih dalam daripada perakaran tanaman kacang-kacangan.

Tabel 12. Pengaruh perbedaan jarak tanam pada tumpangsari jagung dengan kacang hijau terhadap komponen hasil tanaman jagung

Perlakuan	JT	BTDK	BTTK	PT	DT	HP
Monokultur jagung dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm	1,00 b	286,65 a	218,70 a	18,71 a	4,77 a	15,09 abc
Monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm	1,53 a	304,76 a	211,29 a	18,92 a	4,63 a	18,75 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	1,00 b	329,01 a	241,08 a	19,75 a	4,77 a	13,46 bc
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	1,27 ab	294,94 a	203,82 a	18,39 a	4,67 a	12,05 c
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	1,00 b	279,88 a	210,09 a	18,89 a	4,71 a	13,22 bc
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	1,07 b	324,85 a	231,16 a	19,27 a	4,78 a	19,66 a
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	1,00 b	299,87 a	203,60 a	18,51 a	4,49 a	17,69 ab
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	1,00 b	289,39 a	210,33 a	18,69 a	4,61 a	16,64 abc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. JT = Jumlah Tongkol, BTDK = Bobot Tongkol dengan Kelobot (g), BTTK = Bobot Tongkol tanpa Kelobot (g), PT = Panjang Tongkol (cm), DT = Diameter Tongkol (cm), HP = Hasil Panen (ton/ha).

## B. Pengaruh Perbedaan Jarak Tanam Tanaman pada Tumpangsari Jagung dengan Kacang Hijau Terhadap Hasil Tanaman Jagung

Perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau berpengaruh terhadap jumlah tongkol per tanaman. Monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm menunjukkan jumlah tongkol tertinggi yaitu 1,53 (Tabel 12). Menurut Arisana *et al.* (2014), pembentukan biji dan buah yang optimal merupakan akibat dari penerapan jarak tanam yang sesuai. Hal tersebut dikarenakan tingkat persaingan dalam memperoleh unsur hara, air dan cahaya matahari semakin rendah.

Perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau tidak berpengaruh terhadap bobot tongkol dengan kelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot berdasarkan Tabel 12. Menurut Karima *et al.* (2013), perlakuan tumpangsari yang diberikan tidak berpengaruh terhadap hasil jagung yang berupa bobot tongkol segar berkelobot dan bobot tongkol segar tanpa kelobot. Hal ini disebabkan karena jagung memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman selanya.

Perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau tidak berpengaruh terhadap panjang tongkol dan diameter tongkol berdasarkan Tabel 12. Menurut Kartinaty *et al.* (2019), apabila kebutuhan nutrisi tanaman tercukupi akan mempengaruhi fotosintat yang dihasilkan. Hal

tersebut juga akan mempengaruhi pertumbuhan tongkol berupa panjang tongkol dan diameter tongkol menjadi optimal.

Perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau berpengaruh terhadap hasil panen tanaman jagung. Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm dengan kacang hijau satu baris memberikan hasil panen tertinggi yaitu mencapai 19,66 ton/ha (Tabel 12). Menurut Puspawati *et al.* (2016), hasil panen tanaman jagung manis yang lebih tinggi dipengaruhi oleh ketersediaan unsur-unsur hara yang tercukupi di dalam tanah, sehingga hasil panennya dapat optimal.

Perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau berpengaruh terhadap Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL). Seluruh perlakuan tumpangsari menunjukkan nilai NKL lebih dari satu. Nilai NKL tertinggi terdapat pada tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm dengan kacang hijau tiga baris berdasarkan Tabel 13, yaitu mencapai 1,528. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pada tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm dengan kacang hijau tiga baris memberikan hasil produksi yang paling menguntungkan dibandingkan dengan perlakuan tumpangsari yang lainnya. Menurut Lestari *et al.* (2019), penanaman jagung secara tumpangsari dengan tanaman kacang hijau relatif memberikan nilai NKL lebih dari satu yang berarti

bahwa pola tanam tumpangsari sangat menguntungkan dari segi efisiensi sumberdaya lahan. Khodijah *et al.* (2014) juga menyatakan bahwa pola tanam tumpangsari memberikan pengaruh yang lebih menguntungkan dibandingkan pola tanam monokultur dari segi hasil.

Tabel 13. Pengaruh perbedaan jarak tanam pada tumpangsari jagung dengan kacang hijau terhadap Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL)

Perlakuan	NKL
Monokultur jagung dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm	1,224 ab
Monokultur jagung dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm	1,083 ab
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	1,052 b
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau dua baris	1,368 ab
Tumpangsari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm kacang hijau tiga baris	1,486 ab
Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm kacang hijau satu baris	1,528 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

#### 4. KESIMPULAN

1. Perbedaan jarak tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang hijau berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot kering tanaman, laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan tanaman, jumlah tongkol, hasil panen, dan nilai NKL
2. Tumpangsari dengan jarak tanam 90 cm x 25 cm dengan kacang hijau satu baris menghasilkan hasil panen tertinggi sebesar 19,66 ton ha<sup>-1</sup> dan nilai NKL sebesar 1,528.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepala Kebun Percobaan dan Laboratorium Agronomi dan Hortikultura yang telah menyediakan tempat penelitian serta peralatan selama pelaksanaan penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arisana, P. J., Armaini, & Ariani, E. (2014). Pengaruh pupuk kandang sapi dan jarak tanam terhadap pertumbuhan serta hasil jagung semi (baby corn) dan kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada pola tumpangsari. *JOM FAPERTA*, 4(1), 1–16. <https://doi.org/10.1002/9781118445112.s.tat01479>
- Asroh, A., & Fahrulrozi, D. (2015). Produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada berbagai jarak tanam di Tanah Ultisol. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 4(1), 66–70. [www.jlsuboptimal.unsri.ac.id](http://www.jlsuboptimal.unsri.ac.id)
- Ayu, I., & Heriawanto, B. (2018). Perlindungan hukum terhadap lahan pertanian akibat terjadinya alih fungsi lahan di Indonesia. *Jurnal Ketahanan Pangan*, 2(2), 122–130.
- Chatarina, T. S. (2011). Respon tanaman jagung pada sistem monokultur dengan tumpangsari kacang-kacangan terhadap ketersediaan unsur hara dan nilai kesetaraan lahan di lahan kering. *J. GaneC Swara Edisi Khusus*, 3(3), 2006–2010.
- Dewanto, F. G., Londok, J. J. M. R., Tuturoong, R. A. V., & Kaunang, W. B. (2017). Pengaruh pemupukan anorganik dan organik terhadap produksi tanaman jagung sebagai sumber pakan. *Zootec*, 32(5), 1–8. <https://doi.org/10.35792/zot.32.5.2013.982>
- Elmiati, R., Syarif, Z., & Syarif, A. (2018). Produksi gandum (*Triticum aestivum* L.) dan caisim (*Brassica rapa* L.) pada sistem tumpangsari. *Jurnal BiBieT*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.22216/jbbt.v3i1.2215>
- Gao, Y., Duan, A., Qiu, X., Liu, Z., Sun, J., Zhang, J., & Wang, H. (2011). Distribution of roots and root length density in a maize/soybean strip intercropping system. *Agricultural Water Management*, 98(1), 199–212. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2010.08.021>
- Gao, Y., Duan, A., Qiu, X., Sun, J., Zhang, J., Liu, H., & Wang, H. (2011). Distribution and use efficiency of photosynthetically active radiation in strip intercropping of maize and soybean. *Agronomy Journal*, 102(4), 1149–1157. <https://doi.org/10.2134/agronj2011.0409>
- Habib, A. (2013). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi jagung. *Agrium*, 18(1), 79–87.
- Karima, S. S., Nawawi, M., & Herlina, N. (2013). Pengaruh saat tanam jagung dalam tumpangsari tanaman jagung (*Zea mays* L.) dan brokoli (*Brassica oleracea* L. var. botrytis). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(3), 87–92.
- Kartiny, T., Haloho, J. D., & Puspitasari, M. (2019). Karakter agronomis tiga varietas jagung dan dosis pemupukan pada sistem tanam

- tumpangsari di lahan kering. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Khodijah, N. S., Kusmiadi, R., & Sartika, S. (2014). Optimalisasi produksi kacang tanah dan jagung pada pola tanam tumpangsari dengan perlakuan defoliiasi jagung. *Jurnal Pertanian Dan Lingkungan*, 7(2), 1–6.
- Lestari, D., Turmudi, E., & Suryati, D. (2019). Efisiensi pemanfaatan lahan pada sistem tumpangsari dengan berbagai jarak tanam jagung dan varietas kacang hijau. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 82–90. <https://doi.org/10.31186/jipi.21.2.82-90>
- Maddoni, G. Á., & Martínez-Bercovich, J. (2014). Row spacing, landscape position, and maize grain yield. *International Journal of Agronomy*, 2014, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2014/195012>
- Maintang, Efendi, R., & Azrai, M. (2018). Penampilan karakter beberapa genotipe jagung hibrida pada kondisi kekeringan. *Informatika Pertanian*, 27(1), 47–62.
- Marliah, A., Jumini, J., & Jamilah, J. (2011). Pengaruh jarak tanam antar barisan pada sistem tumpangsari beberapa varietas jagung manis dengan kacang merah terhadap pertumbuhan dan hasil. *Jurnal Agrista Unsyiah*, 14(1), 30–38.
- Neonbeni, E. Y., Agung, I. G. A. M. S., & Suarna, I. M. (2019). Pengaruh populasi tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas jagung (*Zea mays* L.) lokal di lahan kering. *Savana Cendana*, 4(01), 9–11. <https://doi.org/10.32938/sc.v4i01.298>
- Paluvi, N., Mukarlina, & Linda, R. (2015). struktur anatomi daun, kantung dan sulur *Nepenthes gracilis* Korth. yang tumbuh di area intensitas cahaya berbeda. *Protobiont*, 4(1), 103–107.
- Polnaya, F., & Patty, J. (2018). Kajian pertumbuhan dan produksi varietas jagung lokal dan kacang hijau dalam sistem tumpangsari. *Agrologia*, 1(1), 42–51. <https://doi.org/10.30598/a.v1i1.297>
- Pratiwi, G. R., Paturrohan, E., & Makarim, A. K. (2015). Peningkatan produktivitas padi melalui penerapan jarak tanam jajar legowo. *Iptek Tanaman Pangan*, 8(2), 72–79.
- Puspawati, S., Sutari, W., & Kusumiyati, K. (2016). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var Rugosa Bonaf) kultivar talenta. *Kultivasi*, 15(3), 208–216. <https://doi.org/10.24198/kltv.v15i3.11764>
- Ratri, C. H., Soelistyono, R., & Aini, N. (2015). Pengaruh waktu tanam bawang prei (*Allium porum* L.) pada sistem tumpangsari terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* saccharata). *Produksi Tanaman*, 3(5), 406–4012.
- Sabaruddin, L., Hasid, R., Muhidin, & Anas, a. a. (2011). Pertumbuhan, produksi dan efisiensi pemanfaatan lahan dalam sistem tumpangsari. *J. Agron. Indonesia*, 39(3), 153–159.
- Saputra, D., Erlina, Y., & Barbara, B. (2022). Analisis trend produksi dan konsumsi jagung pipilan di Indonesia. *J-SEA (Journal Socio Economics Agricultural)*, 17(1); 30-46.
- Sesanti R, N., Wentasari, R., Ismad, W., & Yanti, W. F. (2014). Perbandingan pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea Mays* saccharata L.) pada sistem tanam satu baris dan dua baris. *Agrovigor*, 7(2), 76–83.
- Shahbazi, M., & Sarajuoghi, M. (2012). Evaluating maize yield in intercropping with mung bean. *Annals of Biological Research*, 3(3), 1434–1436.
- Sundari, T., & Atmaja, R. P. (2011). Bentuk sel epidermis, tipe dan indeks stomata 5 genotipe kedelai pada tingkat naungan berbeda. *Jurnal Biologi Indonesia*, 7(1), 67–79.
- Umarie, I., Widarti, W., Wijaya, I., & Hasbi, H. (2018). Pengaruh warna naungan plastik dan dosis pupuk organik kompos terhadap pertumbuhan bawang merah. *Jurnal Agroqua*, 16(2), 129–131.
- Wahyuni, P., & Barunawati, N. (2017). Respon pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays* L. saccharata) dalam sistem tumpangsari dengan kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Produksi Tanaman*, 5(8), 1308–1315.
- Warman, G. R., & Kristiana, R. (2018). Mengkaji sistem tanam tumpangsari tanaman semusim. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1), 791–794. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/33354/21968>
- Yuwariah, Y., Irwan, A. W., Syafi, M., & Ruswandi, D. (2018). Pertumbuhan dan hasil jagung hibrida pada pola tanam tumpangsari dengan kedelai di Arjasari Kabupaten Bandung. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 3(1), 51–65.