



KESESUAIAN SISTEM TANAM BEBERAPA VARIETAS JAGUNG (*Zea mayz* L.) DENGAN KEDELAI (*Glycine max* L.) SECARA TUMPANGSARI DI LAHAN KERING

SUITABILITY OF THE CROPPING SYSTEM SOME VARIETIES OF MAIZE (*Zea mays* L.) AND SOYBEAN (*Glycine max* L.) WITH INTERCROPPING SYSTEM ON DRY LANDS

Xena Widya Iswara¹, Ami Suryawati^{1*}, Nurngaini Nurngaini¹,
Kristantini Kristantini²

¹Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta

Corresponding author: ami_suryawati@yahoo.com

ABSTRAK

Tumpangsari merupakan suatu upaya dari program intensifikasi pertanian dengan tujuan untuk memperoleh hasil produksi yang optimal dan dapat menjaga kesuburan tanah. Tujuan penelitian untuk mengetahui apakah sistem tanam tumpangsari memiliki pertumbuhan dan hasil yang lebih tinggi dibanding monokultur. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Agustus 2020 di Trengguno Kidul, Sidorejo, Ponjong, Gunung Kidul. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) satu faktor yaitu sistem tanam yang di blok sebanyak 3 kali. Faktor tersebut meliputi ST1: monokultur kedelai varietas Dega 1, ST2: monokultur jagung varietas Nasa 29, ST3: monokultur jagung varietas Srikandi ungu, ST4: Tumpangsari kedelai varietas Dega 1 dengan jagung varietas Pulut Uri 1, ST5: Tumpangsari kedelai varietas Dega 1 dengan jagung varietas Nasa 29, ST6: Tumpangsari kedelai varietas Dega 1 dengan jagung varietas Pulut Uri 1, ST7: Tumpangsari kedelai varietas Dega 1 dengan jagung varietas Srikandi Ungu. Data pengamatan dianalisis menggunakan Sidik Ragam pada taraf 5% menggunakan aplikasi SAS (*Statistical Analysis System*). Untuk mengetahui perbedaan rata rata perlakuan digunakan Uji Jarak Berganda Ducan (DMRT) pada taraf jenjang nyata 5 %. Hasil penelitian menunjukkan pada tanaman kedelai sistem tanam monokultur memiliki pertumbuhan dan hasil lebih tinggi dibandingkan tumpangsari, sedangkan pada tanaman jagung varietas Pulut Uri dan Nasa 29 sistem tumpangsari dan monokultur memiliki pertumbuhan dan hasil sama. Kombinasi tumpangsari varietas jagung Srikandi ungu dengan Kedelai Dega mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Kata kunci: Kedelai, Jagung, Tumpangsari, Varietas

ABSTRACT

Intercropping is an attempt from agriculture's intensification programme which purposes to obtain optimum yield and maintain soil's fertility. This research aims to know whether intercropping system have better crop and higher yield than monoculture

system. This research was conducted on May-August 2020 at Trengguno Kidul, Sidorejo, Ponjong, Gunung Kidul. The design of the experiment was arranged in randomized block design (RBD) one factor and three blocks. One factor namely ST 1 : soybean monoculture Dega variety, ST2 : maize monoculture Dega 1 variety, ST 3 : Maize monoculture Srikandi Ungu variety, ST 4 : Intercropping system of soybean Dega 1 variety with maize Pulut Uri 1 variety, ST 5 : Intercropping system of soybean Dega 1 variety and maize Nasa 29 variety, ST 6 : Intercropping system of soybean Dega 1 variety with maize Pulut Uri 1 variety, ST 7 : Intercropping system of soybean Dega 1 variety and maize Srikandi Ungu variety. Data was analysed statistically using SAS (Statistical Analysis System) ANOVA 5% and further tested with Duncan test at significant level of 5%. The results show soybean on monoculture system has better growth and yield than intercropping while on maize of Pulut Uri and Nasa 29 plant intercropping system has the same growth and yield than monoculture. Combination intercropping of maize variety namely Srikandi Ungu and Soybean variety namely Dega proved better growth and yield.

Keyword: Soybean, Maize, Intercropping, Variety

PENDAHULUAN

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah mendapatkan kombinasi varietas jagung dan kedelai yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil. Pangan merupakan kebutuhan pokok yang penting bagi kehidupan manusia untuk memulai segala aktivitasnya. Salah satu faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan adalah penggunaan lahan pertanian. Lahan sawah adalah lahan yang digunakan untuk usaha pertanian yang menjadi lahan komoditas pangan utama di Indonesia. Lahan sawah dapat dikatakan baik apabila lahan tersebut memiliki irigasi yang teratur dan kesuburan tanah tinggi. Namun, lahan ini justru menjadi lahan yang berpenduduk padat sehingga menyebabkan adanya alih fungsi lahan sawah menjadi area permukiman. Hal ini dapat berdampak pada hasil pangan yang menurun (Ariyanto, 2015). Semakin meningkatnya alih fungsi lahan sawah menjadikan pengalihan usaha tani dilahan kering perlu dilakukan. Produksi tanaman pangan khususnya jagung dan kedelai dilahan kering cenderung masih rendah.

Tumpangsari merupakan suatu upaya dari program intensifikasi pertanian dengan tujuan untuk memperoleh hasil yang optimal dan dapat menjaga kesuburan tanah. Sistem tanam tumpangsari yang dipraktikkan petani hasilnya rendah karena kombinasi tanaman tidak tepat dan tidak saling komplementer (Polakitan, 2013). Bila komposisi tanaman ditata dengan tepat maka hasil dari kombinasi tanaman persatuan luas lebih tinggi dari sistem monokultur. Hal ini dapat menjadi solusi dan terobosan dalam pencapaian swasembada pangan (BPTP, 2019). Upaya yang dapat dilakukan dalam pengembangan pertanian jagung dan kedelai dilahan kering adalah perlunya pemilihan jenis varietas tanaman yang tahan terhadap kekeringan dan berumur genjah. Keragaman varietas perlu dilakukan agar tersedianya varietas yang cocok bagi pengguna.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dilahan sawah petani lahan kering di Dusun Trengguno kidul, Desa Sidorejo, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunung kidul. Ketinggian tempat \pm 180 meter diatas permukaan laut dengan jenis tanah Grumosol. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Agustus 2020. Metode penelitian yang digunakan merupakan percobaan lapangan yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari satu faktor yaitu sistem tanam:

- ST1 : Monokultur kedelai varietas Dega 1
- ST2 : Monokultur jagung varietas Pulut Uri 1
- ST3 : Monokultur jagung varietas Nasa 29
- ST4 : Monokultur jagung varietas Srikandi ungu
- ST5 : Tumpangsari kedelai varietas Dega 1 dengan jagung varietas Pulut Uri 1
- ST6 : Tumpangsari kedelai varietas Dega 1 dengan jagung varietas Nasa 29
- ST7 : Tumpangsari kedelai varietas Dega 1 dengan jagung varietas Srikandi Ungu

Terdapat tujuh perlakuan dengan 3 blok maka keseluruhan terdapat 21 petak satuan percobaan. Setiap petak percobaan terdiri dari 169 tanaman monokultur kedelai, 77 tanaman monokultur jagung, 104 tanaman tumpangsari kedelai, 44 tanaman tumpangsari jagung. Setiap petak percobaan diambil 3 sampel tanaman. Petak percobaan tumpangsari terdiri dari 4 baris kedelai yang diselingi dengan 2 baris jagung. Ukuran petak percobaan pada penelitian ini adalah 2,5 meter x 4 meter. Jarak tanam dalam baris pertanaman kedelai monokultur 30 cm x 20 cm sedangkan jarak tanam dalam baris pertanaman kedelai tumpangsari 30 cm x 20 cm dan jarak antar baris kedelai jagung 40 cm. Jarak tanam dalam baris pertanaman jagung monokultur adalah 70 cm x 25 cm. Jarak tanam dalam baris pertanaman jagung tumpangsari adalah 70 cm x 25 cm dengan jarak antar baris adalah 40 cm.

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada umur 3, 6, dan 9 MST pada tanaman kedelai dan jagung. Pengamatan bobot biji pertanaman, bobot 100 biji, bobot biji per petak percobaan, dan bobot biji per hektar pada tanaman kedelai dilakukan saat panen. Bobot tongkol dan bobot jagung pipilan perhektar diamati setelah panen. Data pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam (Anova) pada taraf α 5% dengan aplikasi SAS (*Statistical Analysis System*). Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan digunakan uji jarak berganda (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan dilakukan pada sistem tanam tumpangsari dengan kontrol monokultur 2 jenis tanaman yang berbeda yaitu kedelai dan jagung perbandingan diambil yang bersesuaian, jagung monokultur dengan dengan tumpangsarinya dan kedelai monokultur dengan tumpangsarinya. Tinggi tanaman merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui pertumbuhan vegetatif tanaman. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa sistem tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai pada umur 3 MST

tetapi tidak berpengaruh nyata pada umur 6 dan 9 MST. Hal ini terjadi karena adanya persaingan dalam penyerapan nutrisi dan air antara tanaman kedelai dengan jagung. Kedelai merupakan tanaman C3 yang memiliki kompetisi lebih rendah dibanding tanaman C4. Menurut Utomo, *et al* (2017), pengaturan populasi tanaman berpengaruh terhadap nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman, semakin banyak populasi tanaman maka persaingannya akan ketat. Uji jarak berganda Duncan taraf 5% perlakuan sistem tanam pada tinggi tanaman kedelai umur 3, 6, dan 9 MST tertera pada Tabel 1. Perlakuan ST1 nyata lebih tinggi dibanding dengan perlakuan ST6. Hal tersebut terjadi karena populasi ST6 lebih banyak dari ST1. Populasi ST6 terdiri dari dua jenis tanaman yaitu 104 tanaman tumpangsari kedelai dan 44 tanaman tumpangsari jagung sedangkan populasi ST1 hanya terdiri dari satu jenis tanaman yaitu 169 tanaman monokultur kedelai, sehingga terjadi persaingan dalam penyerapan nutrisi. Sistem tanam tumpangsari berkaitan dengan kepadatan populasi tanaman yang berkaitan dengan kompetisi perebutan cahaya matahari, nutrisi dan air (Soverda dan Alia, 2016). Berdasarkan penelitian Pithaloka *et al*, (2015) menyatakan kepadatan populasi berhubungan dengan kompetisi ruang tumbuh, air, intersepsi cahaya, dan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman, semakin tinggi kepadatan populasi maka tingkat kompetisi semakin tinggi, begitupula sebaliknya.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman kedelai umur 3 MST, 6 MST, dan 9 MST pada perlakuan sistem tanam (cm).

Sistem tanam	Tinggi tanaman minggu ke-		
	3	6	9
ST1 (M kedelai Dega)	21,330 a	52,777 a	55,447 a
ST5 (TS K. Dega + J. Pulut uri)	20,557 a	51,887 a	52,337 a
ST6 (TS K. Dega + J. Nasa 29)	15,890 b	49,333 a	50,113 a
ST7 (TS K. Dega + J. Srikandi ungu)	18,890 a	54,443 a	54,667 a
Keterangan	Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%. M: Monokultur. TS: Tumpangsari. K: Kedelai. J: Jagung.		

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan sistem tanam tidak berpengaruh nyata terhadap bobot biji kering pertanaman dan bobot 100 biji kedelai. Perlakuan ST1 nyata lebih tinggi dibanding ST6. Hal ini terjadi karena pada tanaman kedelai mendapatkan naungan dari tanaman jagung yang ditumpangsarikan. Uji jarak berganda Duncan taraf 5% perlakuan sistem tanam pada bobot biji pertanaman dan bobot 100 biji tertera pada Tabel 2. Perlakuan ST6 memiliki tinggi tanaman jagung lebih tinggi dibanding ST5 dan ST7, yang berakibat lebih rendahnya intensitas cahaya yang diterima tanaman kedelai. Menurut Chairudin (2015), rendahnya jumlah cahaya yang diterima suatu tanaman akan menyebabkan turunnya laju fotosintesis, hal tersebut menyebabkan turunnya jumlah fotosintat yang ke bagian biji sehingga terjadi penurunan hasil biji.

Perlakuan sistem tanam berpengaruh nyata terhadap bobot biji kering per unit percobaan dan per hektar. Uji jarak berganda Duncan taraf 5%

perlakuan sistem tanam pada bobot biji kering per petak percobaan dan per hektar tertera pada Tabel 2. Perlakuan ST1 memiliki bobot biji kering nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan ST5, ST6, dan ST7. Hal tersebut terjadi karena pada perlakuan ST1 memiliki jumlah populasi yang lebih banyak dibanding perlakuan yang lain. Sesuai dengan penelitian Lestari (2019), jumlah populasi monokultur 2 kali lebih banyak dibandingkan dengan tumpangsari, karena pada monokultur hanya terdapat 1 jenis tanaman sedangkan pada tumpangsari terdapat 2 jenis tanaman yang berbeda.

Tabel 2. Rerata bobot biji kering per unit percobaan, per hektar, dan 100 biji kedelai pada perlakuan sistem tanam.

Sistem tanam	Bobot biji per tanaman (gram)	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji per unit percobaan (kg)	Bobot biji per hektar (kg/ha)
ST1 (M kedelai Dega)	11,63 a	24,00 a	2,93 a	2933,3 a
ST5 (TS K. Dega + J. Pulut uri)	8,57 ab	21,33 ab	1,00 b	1000 b
ST6 (TS K. Dega + J. Nasa 29)	7,23 b	19,67 b	0,88 b	833,3 b
ST7 (TS K. Dega + J.Srikandi ungu)	9,43 ab	21,33 ab	1,05 b	1050 b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%. M: Monokultur. TS: Tumpangsari. K: Kedelai. J: Jagung.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan sistem tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung pada umur 3 MST dan 6 MST. Hal ini terjadi karena tanaman kedelai bersimbiosis mutualisme dengan tanaman jagung. Menurut Yuse (2016), tanaman kedelai merupakan tanaman C3 yang artinya tanaman tahan naungan dan mampu membentuk bintil akar yang mampu memfiksasi unsur N dari udara dengan bakteri *Rizobium sp.* sedangkan jagung merupakan tanaman C4 yang membutuhkan pencahayaan penuh dan membutuhkan unsur N yang lebih besar.

Tabel 3. Rerata tinggi tanaman jagung umur 3MST, 6MST, dan 9MST pada perlakuan sistem tanam (cm).

Sistem tanam	Tinggi tanaman minggu ke-		
	3	6	9
ST2 (M jagung Pulut uri)	15,66 b	146,78 a	187,89 ab
ST3 (M jagung Nasa 29)	13,67 bc	44,33 c	199,67 ab
ST4 (M jagung Srikandi ungu)	11,56 c	41,66 c	197,11 ab
ST5 (TS K. Dega + J. Pulut uri)	20,33 a	156,22 a	162,45 b
ST6 (TS K. Dega + J. Nasa 29)	14,33 bc	56,00 bc	210,22 a
ST7 (TS K. Dega + J.Srikandi ungu)	12,33 c	76,00 b	205,67 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%. M: Monokultur. TS: Tumpangsari. K: Kedelai. J: Jagung.

Uji jarak berganda Duncan taraf 5% perlakuan sistem tanam pada tinggi tanaman umur 3, 6, dan 9 MST tertera pada Tabel 3 Tinggi tanaman jagung umur 3 MST perlakuan ST 5 nyata lebih tinggi dibanding ST 2 sedangkan pada umur 6 MST perlakuan ST7 nyata lebih dibanding ST4. Hal ini terjadi karena fiksasi N oleh *Rizhobium sp.* pada bintil akar tanaman kedelai dapat dimanfaatkan oleh tanaman jagung. Menurut Yutono (1982) dalam Turmudi 2002, pada fase awal pertumbuhan vegetatif awal terjadi peningkatan epektifitas fiksasi N oleh bakteri *Rizhobium sp.* pada bintil akar kedelai. Unsur N yang terfiksasi tersebut dapat dimanfaatkan oleh inangnya sendiri ataupun tanaman lain yang ada di sekitar. Tinggi tanaman umur 9 minggu sudah tercapai pertumbuhan vegetative maksimum, terlihat bahwa antara masing-masing jenis jagung di perlakuan monokultur tidak berbedanyata dengan tinggi tanaman jagung di tumpangsari.

Tabel 4. Rerata bobot tongkol dan bobot jagung pipilan perhektar pada perlakuan sistem tanam.

Sistem tanam	Bobot tongkol per hektar (kg/ha)	Bobot jagung pipilan per hektar (kg/ha)
ST2 (M jagung Pulut uri)	6210,7 a	1386,7 bc
ST3 (M jagung Nasa 29)	6560 a	2933,3 a
ST4 (M jagung Srikandi ungu)	3360 b	800 c
ST5 (TS K. Dega + J. Pulut uri)	5143,3 a	2016,7 b
ST6 (TS K. Dega + J. Nasa 29)	6166,7 a	3366,7 a
ST7 (TS K. Dega + J.Srikandi ungu)	5066,7 a	1590 bc

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%. M: Monokultur. TS: Tumpangsari. K: Kedelai. J: Jagung.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan sistem tanam berpengaruh nyata terhadap bobot tongkol dan bobot jagung pipilan per hektar. Hal tersebut terjadi karena penggunaan varietas. Menurut Chairudin (2015), setiap varietas dapat mempertahankan stabilitas bobot biji sesuai dengan karakter genetik yang dikandungnya. Penelitian yang dilakukan oleh Oktaviani *et al.*, (2020) yang menyatakan timbulnya karakter sama antar varietas disebabkan karena adanya gen penyusun fenotip yang sama dan dipengaruhi oleh lingkungan sehingga memunculkan fenotip yang sama. Begitu pula, timbulnya perbedaan karakter antar varietas disebabkan adanya pengaruh gen yang berbeda.

Uji jarak berganda Duncan taraf 5% perlakuan sistem tanam pada bobot tongkol dan bobot jagung pipilan per hektar tertera pada Tabel 4. Perlakuan ST7 nyata lebih tinggi dibanding perlakuan ST4. Hal tersebut terjadi karena tanaman kedelai dapat mengikat unsur N di udara dibantu oleh bakteri *Rizhobium sp.* kemudian unsur tersebut dapat dimanfaatkan oleh inangnya

sendiri ataupun tanaman lain. Penelitian yang dilakukan oleh Sirajuddin *et al*, (2010), penambahan unsur N pada jagung manis dapat meningkatkan pertumbuhan secara nyata yang dapat merangsang pertumbuhan akar, batang, dan daun serta penambahan tinggi tanaman. Tingginya unsur N pada batas tertentu saat tanaman berbunga dapat memacu pertumbuhan dan pembentukan baris biji pertongkol. Pemberian unsur N yang di dukung dengan lingkungan yang optimum, menyebabkan metabolisme berjalan dengan baik dan hasilnya akan ditranslokasikan dalam pembentukan baris pada tongkol. Pertumbuhan vegetatif yang baik dapat meningkatkan pertumbuhan generatif yang baik pula (Marliah *et al.*, 2010). Bobot tongkol dan jagung pipilan per ha perlakuan monokultur dan tumpang sari baik pada varietas jagung Pulut Uri maupun Nasa 29, tidak berbeda nyata dikarenakan keragaan kedua varietas jagung tersebut lebih vigor dibanding Srikandi ungu.

Nilai kesetaraan lahan dihitung dengan cara pembagian antara hasil kedelai yang di tumpangsari dengan jagung dan hasil kedelai monokultur ditambah dengan perbandingan antara hasil jagung yang ditumpangsarikan dengan kedelai dan hasil jagung monokultur (Pratiwi, 2012). Berdasarkan perhitungan NKL yang telah dilakukan perlakuan sistem tanam tumpangsari kedelai dega dengan jagung srikandi ungu memiliki NKL yang lebih tinggi dibanding dengan perlakuan yang lain. Sistem tanam tumpangsari kedelai dega dengan jagung srikandi ungu memiliki NKL yang lebih tinggi di duga karena adanya pengaruh genetik dan lingkungan.

Tabel 5. Nilai Kesetaraan Lahan (NKL) dan Indeks Persaingan (IP).

Sistem tanam	IP Kedelai	IP Jagung	NKL
TS K. Dega + J. Pulut uri	0,33	1,45	1,79
TS K. Dega + J. Nasa 29	0,29	1,15	1,44
TS K. Dega + J.Srikandi ungu	0,35	1,98	2,34

Keterangan: IP: Indeks Persaingan, NKL: Nilai Kesetaraan Lahan, TS: Tumpangsari. K: Kedelai. J: Jagung.

Nilai IP kedelai menunjukan kurang dari satu sedangkan nilai IP jagung lebih dari satu. Hal tersebut menunjukan bahwa jagung lebih kuat berkompetisi dengan kedelai. Hal tersebut terjadi karena jagung memiliki tinggi tanaman dan lebar tajuk yang lebih besar dibandingkan dengan kedelai sehingga dalam jagung lebih kompetitif dalam merebutkan cahaya matahari. Menurut Yuwariah *et al*, (2017) jagung lebih unggul berkompetisi dibanding kedelai dalam menyerap air, unsur hara, cahaya, pertumbuhan akar dibanding kedelai sehingga menyebabkan pertumbuhan kedelai melambat.

KESIMPULAN

1. Monokultur tanaman kedelai memiliki pertumbuhan dan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai yang ditumpangsarikan, sedangkan pada

- tanaman jagung varietas Pulut Uri dan Nasa 29 sistem tumpangsari dan monokultur memiliki pertumbuhan dan hasil sama.
2. Kombinasi varietas kedelai Dega dan jagung Srikandi ungu dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian yang telah mengizinkan penelitian lapang di instansi tersebut. Terima kasih kepada Ir. Ami Suryawati, MP. Ir. Nurngini, M.P, dan Dr. Ir. Kristantini, M.Si. yang telah membimbing penulis dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto. 2015. *Perubahan Penggunaan Lahan Sawah Menjadi Permukiman di Kecamatan Pringsewu Tahun 2010-2014*. FKIP. Universitas Lampung
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur. 2019. *Turiman, efisiensi, dan Produktivitas lahan*. http://kaltim.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=1122&Itemid=5. Diakses pada Tanggal 6 Juni 2020.
- Chairudin, Efendi, dan Subaruddin. 2015. Dampak Naungan Terhadap Perubahan Karakter Agronomi Dan Morfo-Fisiologi Daun Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Floratek* 10:26-35.
- Lestari, D., E. Turmundi, dan D. Suryati. 2019. Efisiensi Pemanfaatan Lahan pada Sistem Tumpangsari dengan Berbagai Jarak Tanam Jagung dan Varietas Kacang Hijau. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia* 21: 82-90.
- Marliah, A. Jumini, dan Jamilah. 2010. Pengaruh Jarak Tanam Antar Barisan pada Sistem Tumpangsari Beberapa Varietas Jagung Manis dengan Kacang Merah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil. *Jurnal Agrista* 14: 30-38.
- Oktaviani W., Lizah K., dan Nyimas Pi. 2020. Pengaruh Berbagai Varietas Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt) Terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Daun Dan Kandungan Lignin Tanaman Jagung. *Jurnal Nutrisi Ternak Teropis dan Ilmu Pakan* 2: 60-70. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran.
- Pithaloka, S.A., Sunyoto, M. Kamal, dan K.F. Hidayat. 2015. Pengaruh Kerapatan Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil berapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Jurnal Agrotek Tropika* 3: 56-63. Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Polakitan, A. 2013. Optimalisasi Pemanfaatan Lahan dengan Tumpangsari Kedelai dan Ubi Jalar. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara. Hlm 727-733.

- Pratiwi Y.H. 2012. Produktifitas Kedelai (*Glicine max* L.) pada Sistem Tumpangsari Jagung (*Zea mays* L.) secara Deret Tambah. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sirajuddin, M. dan S.A. Lasmini. 2010. Respon Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea Mays* Saccharata) pada Berbagai Waktu Pemberian Pupuk Nitrogen dan Ketebalan Mulsa Jerami. *Jurnal Agroland* 17:184-191
- Soverda, N., Y. Alia. 2016. Sistem Pertanaman Tumpangsari Antara beberapa Genotip Kedelai (*Glycine max* L. Merill) dengan Jagung Manis (*Zea mays* Var. Saccharatasturt) yang Ditanam secara Multi Rows. *Jurnal Agrium* 13: 27-34. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
- Turmudi, E. 2002. Kajian Pertumbuhan dan Hasil Tanman dalam Sistem Tumpangsari jagung dengan Empat Kultivar Kedelai pada Berbagai Waktu Tanam. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 4: 89-96. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.
- Utomo, W., M. Astiningrum, Y.E. Susilowati. 2017. Pengaruh Mikoriza dan Jarak Tanam Terhadap Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* var. saccharata Sturt). *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropila* 2:28-33.
- Yuse D.P., S.Y. Tyasmoro., dan B. Guritno. 2016. Pengaruh Dosis Pupuk N dan Tanaman Sela Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) yang Ditanam secara Tumpangsari. *Jurnal: Produksi Tanaman* 8: 617-623. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Yuwariah, Y., D. Ruswandi, A.W. Irwan. 2017. Pengaruh Pola Tanam Tumpangsari Jagung Dan Kedelai Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Hibrida dan Evaluasi Tumpangsari Di Arjasari Kabupaten Bandung. *Jurnal Kultivasi* 3: 514-521. Universitas Padjajaran