

PENGARUH POLA TANAM TUMPANGSARI JAGUNG (*Zea mays*) DENGAN 3 VARIETAS PADI (*Oryza sativa*) TERHADAP HASIL DI LAHAN KERING GUNUNGKIDUL
THE EFFECT OF INTERCROPPING OF CORN (*Zea mays*) WITH 3 VARIETIES OF RICE (*Oryza sativa*) ON DRY LAND IN GUNUNGKIDUL

Yacobus Sunaryo¹, Zamroni¹, Kristantini², Laelita Dwi Respati¹, Driska Arnanto*¹

¹Fakultas Pertanian, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa

Jl. Batikan, No.1043, Tahunan, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55167

²Badan Riset dan Inovasi Nasional

Corresponding email: driska.arnanto@ustjogja.ac.id

ABSTRAK

Kata kunci: Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pola tanam monokultur dan jagung tumpangsari terhadap hasil jagung dan tiga varietas padi di lahan kering. Penelitian ini dilaksanakan di Trenggono Kidul, Gunungkidul, pada bulan Maret-Agustus 2020 dengan Rancangan Acak Kelompok Faktorial 3 ulangan. Perlakuan meliputi monokultur Nasa 29, monokultur Inpari 42, monokultur Inpari 43, monokultur Inpago 10, tumpang sari Nasa 29 dan Inpari 42, tumpang sari Nasa 29 dan Inpari 43, dan tumpang sari Nasa 29 dan Inpago 10. *Analysis of Variance* (ANOVA) pada $\alpha= 5\%$ digunakan dalam analisis data dan untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan menggunakan uji DMRT pada $\alpha= 5\%$. Hasil penelitian menunjukkan jagung Nasa 29 secara tumpang sari dengan ketiga varietas padi (Inpari 42, Inpari 43 dan Inpago 10) tidak berbeda nyata dengan hasil jagung Nasa 29 secara monokultur. Hasil monokultur padi (Inpari 42, Inpari 43, dan Inpago 10) dibanding dengan hasil padi secara tumpang sari dengan jagung Nasa 29 menunjukkan beda nyata, dimana hasil monokultur lebih unggul daripada tumpang sari. Paket tumpang sari yang dapat memberikan hasil jagung maupun padi yang terbaik diperoleh pada tumpang sari jagung Nasa 29-Inpari 43 dengan nisbah kesetaraan lahan (NKL) 1,24 artinya penerapan pola tanam tumpang sari masih tergolong menguntungkan karena memiliki nisbah kesetaraan lahan (NKL) lebih besar dari satu.

ABSTRACT

Keywords: The study aims to determine the effect of monoculture and intercropping on the yield of corn and three rice varieties in dry land. This study was carried out in Trenggono Kidul, Gunungkidul, taking place in March-August 2020 and using Factorial Randomized Block Design with 3 replications. The treatments observed include Nasa 29 monoculture, Inpari 42 monoculture, Inpari 43 monoculture, Inpago 10 monoculture, Nasa 29 and Inpari 42 intercropping, Nasa 29 and Inpari 43 intercropping, and intercropping Nasa 29 and Inpago 10. The data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at $\alpha= 5\%$. To determine of difference in treatment using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at $\alpha= 5\%$. The results showed that Nasa 29 corn in intercropping with three rice varieties (Inpari 42, Inpari 43 and Inpago 10) was not significantly different from the yield of Nasa 29 corn in monoculture. The rice monoculture (Inpari 42, Inpari 43, and Inpago 10) compared to rice intercropping with Nasa 29 corn, the monoculture was superior to intercropping. The intercropping can provide the best corn and rice yields is obtained in the Nasa 29-Inpari 43 corn intercropping with a land equivalency ratio (NKL) of 1.24, meaning the application of the intercropping system is still considered profitable.

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan yang digunakan sebagai makanan pokok kedua

setelah padi di Indonesia dan produksinya menduduki posisi keenam di dunia. Kebutuhan jagung nasional terus meningkat mencapai 8,6 juta ton per tahun

atau sekitar 665 ribu ton per bulan (Kemenperin, 2016). Pada tahun 2022, produksi jagung diperkirakan sebesar 16,53 juta ton, namun tahun 2023 mengalami penurunan 2,07 juta ton atau sekitar 12,5% (Badan Pusat Statistik, 2023).

Tanaman padi termasuk salah satu tanaman pangan yang tergolong rumput-rumputan (gramineae) dan merupakan sumber makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia. Produktivitas padi sekitar 5,25 ton/ha sedangkan luas panen sekitar 8,6 juta hektar di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2023). Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi padi adalah dengan mengoptimalkan penggunaan lahan dan menggunakan teknologi tanam yang tepat. Penggunaan model pola tanam tumpangsari diharapkan dapat meningkatkan produksi padi dan dapat memaksimalkan penggunaan lahan (Dewi *et al.*, 2014).

Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman dapat dilakukan dengan cara ekstensifikasi, intensifikasi, dan diversifikasi tanaman per tahun atau tanaman ganda (Yuwariah, 2011). Mengacu kepada kebijakan pembangunan pertanian, pengembangan pola tanam dan diversifikasi usaha tani memiliki justifikasi yang kuat, sejalan dengan peningkatan kebutuhan pangan. Total luas lahan kering di Indonesia adalah sekitar 144,47 juta ha (Balitbangtan, 2016).

Strategi yang dapat dilakukan untuk mengembangkan pola tanam dan diversifikasi usahatani di lahan kering yang terkendala dengan keterbatasan ketersediaan air salah satunya dengan memilih pola tanam yang sesuai dengan karakteristik wilayah, seperti pola tumpangsari untuk mengurangi resiko kegagalan panen (Meheda, 2015) dan meningkatkan produksi dibandingkan dengan pola monokultur. Tumpangsari adalah sistem pertanaman dua jenis atau lebih tanaman secara serempak pada lahan yang sama dalam waktu satu tahun (Putra *et al.*, 2017). Sistem tumpangsari pada aplikasinya adalah menanam lebih dari satu tanaman pada lahan dan periode tanam yang sama (Yuwariah, 2011). Selain itu pola tanam ini dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan, mengurangi OPT, menambah kesuburan tanah terutama unsur N, dan mendapatkan hasil yang beragam (Aisyah & Herlina, 2018). Pengaturan jarak tanam pada pola tumpangsari menjadi faktor penting. Jarak tanam yang terlalu rapat dapat menyebabkan persaingan hara dalam tanah (Utomo *et al.*, 2017). Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pola tanam monokultur dan tumpangsari terhadap hasil jagung dan tiga varietas padi di lahan kering.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Trenggono Kidul, Desa Sidorejo,

Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul. Penelitian dilakukan pada lahan kering dengan jenis tanah grumusol pada ketinggian \pm 200 mdpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Agustus 2020. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut: tugal, mal jarak tanam, Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK), penggaris, jangka sorong, meteran, kamera, timbangan digital, cangkul, sprayer, benih padi varietas Inpari 42, Inpari 43, Inpago 10, dan benih jagung varietas Nasa 29. Pupuk yang digunakan pupuk kandang, NPK, Urea, SP36, dan KCl.

Penelitian ini merupakan percobaan dilahan yang tersusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Perlakuan yang diamati meliputi monokultur Nasa 29 (ST1), monokultur Inpari 42 (ST2), monokultur Inpari 43 (ST3), monokultur Inpago 10 (ST4), tumpangsari Nasa 29 dan Inpari 42 (ST5), tumpangsari Nasa 29 dan Inpari 43 (ST6), dan tumpangsari Nasa 29 dan Inpago 10 (ST7). Sehingga diperoleh 7 perlakuan dengan 3 ulangan.

Pelaksanaan penelitian antara lain persiapan lahan percobaan, perlakuan pada benih jagung dan padi, penanaman benih jagung dan padi, pemupukan, pengendalian gulma, dan pemanenan tanaman jagung dan padi. Variabel tanaman jagung yang diamati meliputi: tinggi tanaman, bobot brangkasan basah, bobot brangkasan kering, bobot jagung

dengan kelobot, panjang tongkol jagung, bobot jagung pipilan, bobot tongkol tanpa biji dan bobot 100 biji. Variabel pengamatan tanaman padi meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang daun, lebar daun, panjang malai, jumlah gabah isi per malai, bobot 100 butir gabah, dan bobot gabah per rumpun. Data pengamatan dianalisis menggunakan analisis keragaman *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan jenjang kesalahan 5%. Untuk mengetahui perbedaan rerata perlakuan digunakan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang kesalahan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan pola tanam pola tanam monokultur jagung Nasa 29 menghasilkan tinggi tanaman lebih tinggi daripada Nasa 29-Inpago 10, tetapi tidak berbeda nyata dengan Nasa 29-Inpari 42 dan Nasa 29-Inpari 43 (Tabel 1). Hal ini diduga karena tanaman jagung yang ditumpangsarikan dengan padi menjadi kompetitor yang kuat dalam menerima cahaya matahari untuk proses pertumbuhannya, sehingga secara umum hasil tinggi tanaman jagung monokultur dan tumpangsari tidak beda nyata.

Hasil bobot brangkasan basah Nasa 29-Inpari 42 tidak berbeda nyata dengan monokultur Nasa 29, Nasa 29-Inpari 43, dan Nasa 29-Inpago 10, begitu juga dengan bobot brangkasan kering monokultur Nasa 29 dan tumpangsari Nasa 29-Inpari

42, Nasa 29-Inpari 43, dan Nasa 29-Inpago 10 saling tidak beda nyata. Hal ini diduga karena tanaman jagung secara monokultur dan tumpangsari mampu memenuhi kebutuhan air dan unsur hara untuk pertumbuhannya, dan jagung secara tumpangsari termasuk menjadi kompetitor yang kuat, sehingga dapat menghasilkan bobot brangkasan basah dan kering relatif tidak beda nyata. Hal ini

sejalan dengan penelitian Saleh *et al.*, (2020) bahwa komponen pertumbuhan tanaman jagung pada pola tumpangsari tidak berbeda nyata dengan pola monokultur karena tanaman jagung lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman padi sehingga menjadi kompetitor yang lebih kuat, terutama dalam pemanfaatan cahaya matahari.

Tabel 1. Rerata komponen hasil pada tanaman jagung

Perlakuan	Variabel pengamatan jagung							
	Tinggi tanaman (cm)	Bobot basah brangkasan (g)	Bobot kering brangkasan (g)	Bobot jagung dengan kelobot (g)	Panjang tongkol jagung (cm)	Bobot jagung pipilan (g)	Bobot tongkol tanpa biji (g)	Bobot 100 biji (g)
Monokultur Nasa 29	225,22 ^a	255,22 ^b	167,33	124,22	17,12 ^b	96,78	25,00 ^c	25,33
Nasa 29-Inpari 42	207,56 ^{ab}	287,44 ^{ab}	136,89	154,67	18,03 ^{ab}	107,78	37,56 ^b	25,33
Nasa 29-Inpari 43	202,89 ^{ab}	348,78 ^a	159,33	166,44	19,33 ^a	121,67	43,89 ^a	29,00
Nasa 29-Inpago 10	186,67 ^b	252,89 ^b	113,67	139,00	17,70 ^{ab}	90,78	20,56 ^c	27,00
Pr > F	0,0591	0,0714	0,2863	0,2008	0,1028	0,3981	0,0001	0,6195

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan DMRT jenjang nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola tanam monokultur dan tumpangsari relatif memberikan komponen hasil yang tidak beda nyata, kecuali pada bobot tongkol tanpa biji. Pola tanam tumpangsari Nasa 29-Inpari 43 menghasilkan panjang tongkol jagung lebih tinggi daripada monokultur Nasa 29, tetapi tidak berbeda nyata dengan tumpangsari Nasa 29-Inpari 42, dan Nasa 29-Inpago 10. Hal ini menunjukkan bahwa kedua pola tanam menghasilkan panjang

tongkol relatif tidak beda nyata, sehingga memberikan hasil bobot jagung dengan kelobot, bobot jagung pipilan, dan bobot 100 biji jagung juga saling tidak beda nyata. Dapat diartikan bahwa dalam penelitian ini dengan panjang tongkol yang relatif sama, sehingga mampu menghasilkan produktivitas jagung yang tidak beda antar kedua pola tanam tersebut. Hal ini berkaitan erat dengan besarnya fotosintat yang ditranslokasikan ke bagian tongkol (Mahdiannoor, 2014).

Tabel 2. Rerata komponen hasil pada tanaman padi

Perlakuan	Variabel vegetatif padi						Bobot 100 butir gabah (g)	Bobot gabah per rumpun (g)
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)	Panjang malai (cm)	Jumlah gabah isi per malai		
Rerata pola tanam								
Monokultur	70,84 ^b	15,56 ^a	23,37	1,13	20,42	53,62 ^a	2,40 ^a	10,58 ^a
Tumpangsari	75,92 ^a	10,28 ^b	22,47	1,14	19,60	11,98 ^b	1,59 ^b	3,56 ^b
Pr > F	0,0425	0,0254	0,5209	0,8041	0,1471	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Perlakuan antar pola tanam								
Inpari 42	75,90 ^b	15,17 ^{ab}	20,92 ^{bc}	1,27 ^a	19,34 ^c	31,67 ^c	2,48 ^a	7,33 ^b
Inpari 43	67,47 ^b	18,50 ^a	20,39 ^{bc}	1,14 ^{abc}	20,12 ^{bc}	77,02 ^a	2,46 ^a	13,06 ^a
Inpago 10	69,17 ^b	13,00 ^{ab}	28,78 ^a	0,99 ^c	21,81 ^{ab}	52,17 ^b	2,26 ^a	11,36 ^a
Nasa 29-Inpari 42	69,27 ^b	10,17 ^{ab}	16,64 ^c	1,19 ^{ab}	19,33 ^c	16,00 ^{cd}	1,69 ^b	3,31 ^c
Nasa 29-Inpari 43	70,67 ^b	12,33 ^{ab}	24,21 ^{ab}	1,06 ^{bc}	16,85 ^d	18,00 ^{cd}	2,27 ^a	4,97 ^{bc}
Nasa 29-Inpago 10	87,83 ^a	8,33 ^b	26,55 ^a	1,18 ^{ab}	22,63 ^a	1,94 ^d	0,83 ^c	2,42 ^c
Pr > F	0.0026	0.1420	0.0041	0.0385	0.0011	<. 0001	<. 0001	<. 0001

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan DMRT jenjang nyata 5%

Hasil penelitian menunjukkan pola tanam monokultur dan tumpangsari menunjukkan beda nyata terhadap pertumbuhan tanaman padi kecuali pada variabel panjang daun dan lebar daun (Tabel 2). Tanaman padi yang ditanam dengan pola tanam tumpangsari menghasilkan tinggi tanaman lebih tinggi daripada pola tanam monokultur. Hal ini diduga karena adanya kompetisi pada tumpangsari tanaman padi gogo dengan tanaman jagung yang mengakibatkan tanaman padi ternaungi oleh tanaman jagung, sehingga mempengaruhi banyaknya cahaya yang dapat diterima oleh tanaman padi. Hal ini sejalan dengan penelitian Dewi *et al.*, (2014) bahwa pertumbuhan tanaman jagung manis yang relatif lebih cepat dibandingkan tanaman

padi mengakibatkan penetrasi cahaya ke kanopi padi menjadi berkurang. Tanaman yang menghadapi cekaman naungan akan melakukan strategi untuk penyesuaian misalnya perubahan karakter morfologi dan fisiologi tanaman. Suci *et al.*, (2014) mengatakan bahwa tinggi tanaman padi secara tumpang sari dengan jagung lebih tinggi dibandingkan cara monokultur dan tanaman padi terlihat lebih efisien dalam mengambil cahaya.

Tanaman padi cara monokultur menyerap cahaya sebesar 1145 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ sedangkan cara tumpang sari hanya sebesar 416,5 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$. Perubahan ini menyesuaikan kondisi kekurangan cahaya sehingga lebih efisien dalam menangkap energi cahaya untuk pertumbuhannya. Kompetisi tersebut juga diduga

mengakibatkan rerata jumlah anakan padi pada sistem monokultur lebih tinggi daripada pola tanam tumpangsari. Hal ini sejalan dengan Wibowo (2014) bahwa semakin pendek tanaman padi maka semakin banyak jumlah anakan yang dihasilkan maka produksi tanaman akan maksimal karena jika tinggi tanamannya proses hasil fotosintesis akan rendah dan proses metabolisme akan tinggi digunakan untuk pertumbuhan bukan untuk produksi. Perlakuan pola tanam

monokultur dan tumpangsari pada tanaman padi menghasilkan panjang daun dan lebar daun padi tidak beda nyata. Hal ini berarti tanaman padi tumpangsari tetap dapat menyesuaikan diri meskipun mengalami keterbatasan cahaya akibat ternaungi tanaman jagung. Hal ini erat kaitannya dengan proses fotosintesis, dimana semakin panjang daun maka semakin tinggi potensi tanaman tersebut untuk berfotosintesis (Azizah *et al.*, 2017).

Tabel 3. Analisis produksi pada tanaman padi dan jagung pada berbagai jenis pola tanam

Pola Tanam	Hasil analisis produksi (kg/ha)	
	Jagung	Padi
Monokultur Nasa 29	2,928	-
Monokultur Inpari 42	-	4,672
Monokultur Inpari 43	-	4,480
Monokultur Inpago 10	-	5,264
Nasa 29-Inpari 42	2,920	380
Nasa 29-Inpari 43	2,800	1,250
Nasa 29-Inpago 10	3,200	360

Perlakuan pola tanam monokultur dan tumpangsari berpengaruh nyata terhadap komponen hasil (jumlah gabah isi per malai, bobot 100 butir gabah, dan bobot gabah per rumpun), kecuali panjang malai padi. Panjang malai pada pola tanam monokultur dan tumpangsari tidak berbeda nyata. Hal ini diduga karena tanaman padi dapat beradaptasi optimal pada lingkungan tumbuhnya yaitu lahan kering. Sitinjak & Idwar (2015) mengatakan bahwa panjang malai lebih cenderung dipengaruhi faktor genetik dan lingkungan. Pola tanam monokultur jumlah gabah isi per malai rata-rata 53,62, lebih tinggi daripada pola tanam

tumpangsari rata-rata 11,98. Hasil bobot 100 butir gabah pada pola tanam monokultur (2,40 g), lebih tinggi daripada pola tanam tumpangsari (1,59 g). Pola tanam monokultur bobot gabah per rumpun rata-rata 10,58 g, lebih tinggi daripada tumpangsari yaitu rata-rata 3,56 g. Hal ini karena faktor kompetisi tanaman padi dan jagung dalam memperoleh air, cahaya, unsur hara, dan serangan hama wereng pada padi. Penelitian Saleh *et al.*, (2020) melaporkan faktor kompetisi tanaman dalam memperoleh unsur hara dengan tanaman sela menyebabkan tanaman padi pada pola tumpangsari memiliki produktivitas lebih rendah.

Tabel 4. Nisbah kesetaraan lahan (NKL)

Kombinasi perlakuan	Nisbah kesetaraan lahan (NKL)
Nasa 29-Inpari 42; Inpari 42-Nasa 29	1,08
Nasa 29-Inpari 43; Inpari 43-Nasa 29	1,24
Nasa 29-Inpago 10; Inpago 10-Nasa 29	1,16

Hasil analisis produksi berdasarkan pola tanam monokultur dan tumpangsari antara tanaman jagung dan padi menghasilkan jagung dengan bobot 2,800-3,200 kg/ha (Tabel 3). Perlakuan pola tanam monokultur dan tumpangsari memberikan hasil jagung relatif tidak beda. Hal ini diduga karena pada pola tanam monokultur tidak terjadi kompetisi, dan pada pola tanam tumpangsari jagung adalah kompetitor yang kuat sehingga kedua pola tanam tersebut tidak memberikan hasil yang beda nyata.

Analisis produksi pada tanaman padi dengan pola tanam monokultur dan tumpangsari memberikan hasil yang beda nyata. Hasil monokultur padi mencapai 4,480 kg/ha - 5,264 kg/ha, sedangkan padi tumpangsari hanya memberikan hasil 360 kg/ha - 1,250 kg/ha. Perbedaan hasil yang sangat tinggi pada pola monokultur dan tumpangsari terjadi karena pada pola monokultur tidak terjadi kompetisi, sedangkan pada pola tumpangsari terjadi kompetisi antara tanaman jagung dan padi, sedangkan padi menjadi kompetitor yang lemah, sehingga diduga kebutuhan akan air, cahaya, dan unsur hara lebih banyak dimanfaatkan oleh tanaman jagung daripada padi. Permasalahan lain yang dijumpai dilahan penelitian

diantaranya adalah tanaman padi terserang hama wereng, walang sangit, dan burung yang juga mengakibatkan hasil tanaman padi tergolong rendah.

Hasil penelitian menunjukkan kombinasi perlakuan Nasa 29-Inpari 42; Inpari 42-Nasa 29, Nasa 29-Inpari 43; Inpari 43-Nasa 29, dan Nasa 29-Inpago 10; Inpago 10-Nasa 29 menghasilkan nisbah kesetaraan lahan (NKL) lebih dari satu, dengan hasil tertinggi pada kombinasi perlakuan Nasa 29-Inpari 43; Inpari 43-Nasa 29 yaitu 1,24 (Tabel 4). Nilai tersebut menunjukkan bahwa tanaman padi gogo dan jagung mampu beradaptasi dengan baik terhadap perlakuan pola tanam. Sistem tumpangsari jagung dan padi memiliki nilai NKL > 1,00. Hal ini menggambarkan bahwa sistem tanam tumpangsari dinilai lebih menguntungkan dari sistem tanam monokultur karena efisien dalam pemanfaatan lahan dan mampu meningkatkan produktivitas lahan (Saragih *et al.*, 2019).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan jagung Nasa 29 secara tumpangsari dengan ketiga varietas padi (Inpari 42, Inpari 43 dan Inpago 10) tidak berbeda nyata dengan hasil jagung Nasa 29 secara monokultur.

Hasil monokultur padi (Inpari 42, Inpari 43, dan Inpago 10) dibanding dengan hasil padi secara tumpangsari dengan jagung Nasa 29 menunjukkan beda nyata, dimana hasil monokultur lebih unggul daripada tumpangsari. Tumpangsari yang dapat memberikan hasil jagung maupun padi yang terbaik diperoleh pada tumpangsari jagung Nasa 29-Inpari 43 dengan nisbah kesetaraan lahan (NKL) 1,24 artinya penerapan pola tanam tumpangsari masih tergolong menguntungkan karena memiliki nisbah kesetaraan lahan (NKL) lebih besar dari satu.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Y., & Herlina, N. (2018). Pengaruh jarak tanam tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var. *saccharata*) pada tumpangsari dengan tiga varietas tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(1), 66-75. Retrieved from: <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/616>.
- Azizah, E., Setyawan, A., Yuwariah, Y., & Ruswandi, D. (2017). Identifikasi morfologi dan agronomi jagung hibrida Unpad pada tumpangsari dengan padi hitam di dataran tinggi Arjasari Jawa Barat. *Kultivasi*, 16(1), 260-264. Retrieved from: <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v16i1.11718>.
- Badan Pusat Statistik. (2023). luas panen dan produksi padi di Indonesia 2023 [internet]. Retrieved from: <https://bps.go.id>.
- Balitbangtan. (2016). Jagung hibrida tongkol ganda: Nasa 29 [internet]. Retrieved from: <http://www.litbang.pertanian.go.id/info-teknologi/2740/>. Diakses pada 9 September 2020.
- Dewi, S.S., Soelistyono, R., & Suryanto, A. (2014). Kajian pola tanam tumpangsari padi gogo (*Oryza sativa* L.) dengan jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(2), 137-144. Retrieved from: <https://doi.org/10.21176/protan.v2i2.89>.
- Herlina, H. (2011). Kajian variasi jarak tanam jagung manis dalam sistem tumpangsari jagung manis dan kacang tanah. *Artikel*. Program Pasca Sarjana Universitas Andalas. Padang.
- Kemenperin. (2016). RI impor jagung 2,4 juta ton [internet]. Retrieved from: <http://kemenperin.go.id/artikel/13892/2016,-RI-Impor-Jagung-2,4-Juta-Ton>. Diakses pada 3 September 2020.
- Mahdiannoor, M. (2014). Pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. Var. *Saccharata*) dengan pemberian pupuk hayati pada lahan rawa lebak. *Ziraa'ah*, 39(3), 105-113. Retrieved from: <https://doi.org/10.31602/zmip.v39i3.83>.
- Meheda, D. (2015). Pemanfaatan lahan di bawah pohon kelapa dengan pola tanam tumpangsari di Desa Poigar Kecamatan Sinonsayang. *Jurnal Cocos*, 6(1), 1-16. Retrieved from: <https://doi.org/10.35791/cocos.v6i1.6700>.
- Putra, J.P., Wicaksono, H.K.P., & Herlina, N. (2017). Studi sistem tumpangsari jagung (*Zea mays*) dan bawang prei (*Allium porrum* L.) pada berbagai jarak tanam. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(5), 748-755. Retrieved from: <https://repository.ub.ac.id/id/eprint/130859/>.
- Saleh, T.W., Sumarno, J., & Rouf, A.A. (2020). Optimalisasi lahan budi daya tumpangsari padi dan jagung: pengaruh kombinasi varietas terhadap produktivitas. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 4(2), 105-111. Retrieved from:

<https://doi.org/10.21082/jpptp.v4n2.2020.p105-111>.

- Saragih, B.W.M., Setyowati, N., Prasetyo, P., & Nurjanah, U. (2019). Optimasi lahan pada sistem tumpang sari jagung manis dengan kacang tanah, kacang merah dan buncis pada sistem pertanian organik. *Jurnal Agroqua*, 17(2), 115-125. Retrieved from: <https://doi.org/10.32663/ja.v17i2/831>.
- Sitinjak, H., & Idwar, I. (2015). Respon berbagai varietas padi sawah (*Oryza Sativa* L.) yang ditanam dengan pendekatan teknik budidaya jajar legowo dan sistem tegel. *JOM Faperta*, 2(2), 1-15. Retrieved from: <https://www.neliti.com/id/publications/188342/respon-berbagai-varietas-padi-sawah-oryza-sativa-l-yang-ditanam-dengan-pendekata>.
- Suci, S.D., Soelistyono, S., & Suryanto, A. (2014). Kajian pola tanam tumpang sari padi gogo dengan jagung manis. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(2), 137-144. Retrieved from: <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/89>.
- Utomo, W., Astiningrum, M., & Susilowati, Y.E. (2017). Pengaruh mikoriza dan jarak tanam terhadap hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* Var. Saccharata Sturt). *VIGOR Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 2(1), 28-33. Retrieved from: <https://doi.org/10.31002/vigor.v2i1.324>.
- Wibowo, P. (2014). Pertumbuhan dan produktivitas galur harapan padi (*Oryza sativa* L.) hibrida di desa Ketaon kecamatan Banyudono Boyolali. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Yuwariah, Y. (2011). Peran tanam sela dan tumpangsari bersisipan berbasis padi gogo toleran naungan. Bandung: Giratuna.