

Penekanan Pertumbuhan Gulma Melalui Sistem Tumpangsari Jagung Manis dengan Kacang-Kacangan di Pertanian Organik

Weed Growth Emphasis Through Intercropping System of Sweet Corn with Legumes in Organic Farming

A. Prakoso¹, **U. Nurjanah**^{2*)}, Widodo Widodo², N. Setyowati², Prasetyo Prasetyo²
¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu
²Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu
^{*)}Penulis untuk korespondensi: unurjanah@unib.ac.id

Sitasi: Prakoso A, Nurjanah U, Widodo W, Setyowati N, Prasetyo P. 2020. Weed growth emphasis through intercropping system of sweet corn with legumes in organic farming. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020.* pp. 999-1013. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

One of the weed control technologies that are environmentally friendly and require little cost is technical culture such as intercropping planting. The aim of this study was to determine the combination of the planting intercropping sweet corn with legumes and the planting time of legumes which effectively suppresses weed growth. The research was conducted from August to November 2019 in Air Duku Village, Selupu Rejang District, Rejang Lebong Regency, Bengkulu at an altitude ± 1051 masl. The study used a non-factorial completely randomized block design (RAKL) with three replications. The treatment applied was an intercropping system of sweet corn with peanuts, soybeans, and long beans planted at 15, 10, 5, and 0 days before planting sweet corn. Observed variable data were collected and analyzed using analysis of variance (ANOVA) level of 5%. The observed weeds were analyzed by the Summed Dominance Ratio (SDR). The results showed that *Cyperus rotundus* L. weed was dominant at 3 and 6 weeks after planting with SDRs of 57.12% and 55.53%. The weed dominance of *C. rotundus* L. was replaced by *Sacciolepis interrupta* at harvest time with SDR = 48.42%. Peanuts planted 15 days before planting sweet corn were the best treatment in suppressing weed growth based on the largest total dry weight emphasis (84.59%), and the lowest weed population number, namely 2.65 individuals. The highest growth and yield of sweet corn were peanuts planted simultaneously with sweet corn, long beans planted 5 days before sweet corn, and soybeans planted simultaneously with sweet corn.

Keywords: *cyperus rotundus* L, long beans, peanut, soybean, *sacciolepis interrupta*

ABSTRAK

Salah satu teknologi pengendalian gulma yang ramah lingkungan dan membutuhkan biaya sedikit adalah dengan cara kultur teknis seperti pola tanam tumpangsari. Penelitian bertujuan untuk menentukan kombinasi pola tanam tumpangsari jagung manis dengan kacang-kacangan dan saat tanam kacang-kacangan yang efektif menekan pertumbuhan gulma. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan November 2019 di Desa Air Duku, Kecamatan Selupu Rejang, Kab. Rejang Lebong, Bengkulu pada ketinggian tempat ± 1051

mdpl. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) non faktorial dengan tiga ulangan. Perlakuan yang diterapkan yaitu sistem tumpangsari jagung manis dengan kacang tanah, kedelai, dan atau kacang panjang yang ditanam pada 15, 10, 5, dan 0 hari sebelum jagung manis di tanam. Data variabel yang diamati dikumpulkan dan dianalisis menggunakan analisis varian (Anava) taraf 5%. Gulma yang diamati dilakukan analisis *Summed Dominance Ratio* (SDR). Hasil penelitian menunjukkan gulma *Cyperus rotundus* L. dominan pada 3 dan 6 minggu setelah tanam dengan SDR 57,12% dan 55,53%. Dominasi gulma *C. rotundus* L. digantikan oleh gulma *Sacciolepis interrupta* pada saat panen dengan SDR = 48.42%. Kacang tanah yang ditanam 15 hari sebelum tanam jagung manis merupakan perlakuan terbaik dalam menekan pertumbuhan gulma berdasarkan penekanan bobot kering total terbesar (84.59%), dan jumlah populasi gulma paling rendah yaitu 2,65 individu. Pertumbuhan dan hasil jagung manis tertinggi pada kacang tanah yang ditanam serentak jagung manis, kacang panjang yang ditanam 5 hari sebelum jagung manis, dan kedelai yang ditanam serentak jagung manis.

Kata kunci : *Cyperus rotundus* L., kacang kedelai, kacang panjang, kacang tanah, *Sacciolepis interrupta*

PENDAHULUAN

Pertanian organik merupakan sistem pertanian yang sehat karena tidak menggunakan bahan kimia dalam kegiatannya. Pertanian organik adalah bagian integral dari pertanian berkelanjutan untuk menjaga tanah tidak rusak dan kesuburan tanah jangka panjang, dengan penggunaan bahan organik tertentu seperti penggunaan pupuk kandang, vermikompos dan lain-lain (Mayrowani, 2012). Permasalahan yang muncul pada sistem pertanian organik yaitu tidak mampu meningkatkan produksi tanaman, memicu pertumbuhan gulma dan lainnya. Permasalahan tersebut dapat dipecahkan salah satunya dengan menerapkan pola tanam tumpangsari.

Warsana (2009) menyatakan tumpangsari merupakan salah satu usaha sistem tanam dimana terdapat dua atau lebih jenis tanaman yang berbeda ditanam secara bersamaan dalam waktu relatif sama atau berbeda dengan penanaman berselang-seling dan jarak tanam teratur pada sebidang tanah yang sama. Keuntungan yang diperoleh diantaranya meningkatkan efisiensi penggunaan lahan, memudahkan pemeliharaan, memperkecil resiko gagal panen dan hemat dalam pemakaian sarana produksi (Permatasari, 2012).

Menurut Lingga (2015) pemilihan tanaman penyusun dalam tumpangsari senantiasa didasarkan pada perbedaan karakter morfologi dan fisiologi antara lain kedalaman dan distribusi sistem perakaran, bentuk tajuk, laju fotosintesis, pola serapan unsur hara sehingga diperoleh suatu karakteristik pertumbuhan, perkembangan dan hasil tumpangsari yang bersifat sinergis. Sistem tumpangsari dengan tanaman yang memiliki morfologi daun seperti pada tanaman legum, mampu menekan pertumbuhan gulma (Khan *et al.*, 2012). Berdasarkan penelitian Warman (2018) kombinasi yang tepat akan memberikan pengaruh yang positif bagi pertumbuhan masing-masing tanaman. Leguminosae dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* yang mampu mengikat N bebas sehingga ketersediaan N bagi tanaman sendiri maupun tanaman disekitar dapat terpenuhi.

Tumpangsari antara jagung dan kacang tanah memperlihatkan tinggi tanaman kacang tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan tinggi kacang tanah yang ditanam secara monokultur,

penyebabnya adalah tanaman yang ternaungi akan memperbesar luas daun dan mempertinggi batang (Buhaira, 2007). Tumpangsari antara jagung dengan kedelai memberikan hasil lebih rendah bila dibandingkan dengan monokultur jagung dan kedelai, namun mampu menghasilkan nilai RC > 1 sehingga usaha tani ini layak untuk dikembangkan (Mutmainah dan Sundari, 2017).

Penanaman jagung manis secara monokultur terdapat jarak tanam yang relatif lebar. Pada kondisi tersebut banyak ruang yang kosong sehingga pertumbuhan gulma tidak terkendali. Penekanan pertumbuhan gulma dapat dikendalikan dengan kultur teknis, seperti tumpangsari antara jagung manis dan kacang tanah. Kacang-kacangan diantara jagung pada tumpangsari dapat menekan intensitas cahaya matahari. Berdasarkan penelitian Asih (2017), tumpangsari jagung manis dan kacang tanah dengan proporsi populasi 1:2 dapat menekan pertumbuhan gulma pada umur 9 minggu (saat panen) dan tidak menurunkan hasil panen jagung manis. Berdasarkan penelitian Pujisiswanto (2008), tumpangsari jagung dengan kacang tanah dan kacang hijau mampu menekan pertumbuhan teki.

Penentuan saat tanam antara tanaman jagung manis dan tanaman sela dilakukan untuk menghindari kompetisi antar tanaman dengan memperhatikan sifat setiap tanaman. Saat tanam kacang-kacangan harus didahulukan sebelum saat tanam jagung manis pada sistem tumpangsari karena dari segi morfologi kacang kedelai lebih pendek dibandingkan dengan jagung manis (Karima, 2013). Selain itu, terlihat juga bahwa tanaman jagung lebih cepat tumbuh dari pada tanaman kacang tanah. Penanaman jagung yang dilakukan setelah penanaman kacang tanah akan memberikan hasil yang maksimal (Khalil, 2000).

Penentuan waktu tanam serta tingkat kepadatan tanaman yang ditumpangsarikan dapat mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan tanaman. Pengaturan waktu tanam dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung dan kacang tanah (Arma, 2013). Menurut Pinem *et al.* (2011) perlakuan waktu tanam kacang tanah bersamaan dengan jagung memberikan hasil terbaik yaitu diperoleh hasil jagung sebesar 20 ton/ha dan kacang tanah sebesar 2,3 ton/ha. Berdasarkan penelitian Sarjoni (2013) penentuan saat tanam jagung 14 HST mampu memberikan pertumbuhan yang optimum terhadap tanaman jagung maupun kacang tanah.

Selama ini penggunaan pola tanam tumpangsari jagung manis dengan kacang-kacangan ditujukan untuk efisiensi lahan, akan tetapi belum diketahui penentuan saat tanam antara jagung manis dan kacang-kacangan yang mampu meningkatkan hasil dan menekan pertumbuhan gulma. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penentuan saat tanam yang tepat dan mampu menekan pertumbuhan gulma pada tanaman yang ditumpangsarikan.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi pola tanam tumpangsari jagung manis dengan kacang-kacangan dan saat tanam kacang-kacangan yang efektif menekan pertumbuhan gulma.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus s/d November 2019. Lahan penelitian di laboratorium lapangan agrosistem tertutup UNIB, Desa Air Duku, Kecamatan Selupu Rejang, Kab. Rejang Lebong pada ketinggian ± 1051 mdpl. Lahan yang digunakan adalah lahan organik bebas pestisida selama 10 tahun. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak

Kelompok Lengkap (RAKL) satu faktor dengan tiga ulangan. Percobaan yang dilakukan adalah: Kacang tanah ditanam serentak dengan jagung manis (A₁), Kacang tanah ditanam 5 hari sebelum jagung manis (A₂), Kacang tanah ditanam 10 hari sebelum jagung manis (A₃), Kacang tanah ditanam 15 hari sebelum jagung manis (A₄), Kacang kedelai ditanam serentak dengan jagung manis (A₅), Kacang kedelai ditanam 5 hari sebelum jagung manis (A₆), Kacang kedelai ditanam 10 hari sebelum jagung manis (A₇), Kacang kedelai ditanam 15 hari sebelum jagung manis (A₈), Kacang panjang ditanam serentak dengan jagung manis (A₉), Kacang panjang ditanam 5 hari sebelum jagung manis (A₁₀), Kacang panjang ditanam 10 hari sebelum jagung manis (A₁₁), dan Kacang panjang ditanam 15 hari sebelum jagung manis (A₁₂). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) satu faktor dengan tiga ulangan.

Sebelum lahan diolah dilakukan analisis vegetasi gulma menggunakan petak kuadrat. Setiap ulangan diambil 3 sampling kuadrat ukuran 0,5 m x 0,5 m yang diletakkan secara proposional. Analisis varian gulma dilakukan untuk evaluasi kesesuaian lahan pada penelitian pengendalian gulma. Selanjutnya lahan diolah dengan menggunakan cangkul sebanyak satu kali kemudian dibagi menjadi 3 blok sebagai ulangan. Setiap ulangan dibuat petak percobaan dengan ukuran 3 m x 2 m dengan jarak antar petak 50 cm dan jarak antar ulangan 1 m. Sehingga dari 12 kombinasi perlakuan secara keseluruhan terdapat 48 petak percobaan.

Pupuk vermikompos diaplikasikan sebelum dilakukan penanaman benih dengan dosis 15 ton/ha (9 kg/petak), disebar kemudian diratakan pada setiap petakan menggunakan cangkul. Penanaman jagung manis digunakan jarak tanam 60 cm x 25 cm dengan cara ditugal dan setiap lubang ditanam 2 benih. Sedangkan penanaman kacang-kacangan digunakan jarak tanam 25 cm x 30 cm dengan cara ditugal dan setiap lubang ditanam 2 benih. Setiap petak terdapat 40 tanaman jagung manis dan 64 tanaman kacang-kacangan. Penanaman kacang-kacangan dilakukan sesuai perlakuan. Setelah tanaman berumur 14 HST dilakukan penentuan sampel dengan cara lotre, setiap petak diambil 5 tanaman sampel.

Pemeliharaan yang dilakukan berupa penyulaman, penjarangan, penyiraman, pembumbunan, pengajiran serta pengendalian gulma. Penyulaman dilaksanakan pada 7 HST dengan cara menanam benih langsung pada tanaman yang pertumbuhannya tidak sempurna atau tidak tumbuh. Penjarangan dilakukan pada 7 HST dengan cara mencabut benih sampai ke akar secara perlahan. Penyiraman disesuaikan dengan kelembapan tanah karena pengairannya mengandalkan tadah hujan. Pembumbunan dilakukan bersamaan dengan pengendalian gulma dengan cara menggemburkan tanah yang berada disekitar perakaran tanaman. Pengajiran dilakukan pada saat tanaman kacang panjang berumur 2 minggu setelah tanam dengan menggunakan bambu sepanjang 1,5 m yang ditancapkan dengan jarak 10 cm dari batang tanaman. Pengendalian gulma dilakukan pada 3 dan 6 MST. Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan menggunakan pestisida organik yang disemprotkan dengan knapsacksprayer. Pengendalian dilakukan saat tanaman mulai menunjukkan gejala serangan hama dan penyakit dengan pestisida organik dosis 3 cc/Lt.

Pemanenan pada tanaman jagung manis dilakukan pada 90 HST ditandai dengan penampakan luar rambut yang mengering, tongkol yang keras ketika digenggam dan ditandai terdapat cairan putih susu ketika biji ditekan. Panen kacang kedelai dilakukan pada saat polong sudah berwarna kuning dan daun sudah mengering. Pada tanaman kacang panjang pemanenan dilakukan berkala hingga panen kelima dengan rentang waktu panen 7 hari. Kacang panjang yang telah siap panen dicirikan polong muda terisi penuh, warna polong hijau

merata dan polong mudah dipatahkan. Panen kacang tanah dilakukan ketika batang sudah mengeras dan daun mulai menguning.

Pengamatan dilakukan terhadap gulma dan tanaman. Pengamatan gulma menggunakan petak kuadrat dengan ukuran 0,5 m x 0,5 m, diamati pada 3 MST, 6 MST, dan panen. Setiap unit perlakuan terdapat 2 petak sampel berukuran 0,5 m x 0,5 m. Hasil pengamatan gulma merupakan jumlah dari 2 petak sampel. Sedangkan pada tanaman diambil 5 sampel per petak. Hasil pertanaman merupakan rata-rata dari ke-5 tanaman sampel. Pengamatan gulma meliputi: Populasi per spesies, Frekuensi kemunculan gulma, dan Bobot kering per spesies. Pengamatan jagung manis meliputi: Tinggi tanaman, Bobot brangkas kering, Bobot tongkol berkelobot, dan Panjang tongkol berisi biji.

Data yang di peroleh dilakukan pengujian dengan menggunakan analisis varian (ANOVA). Apabila terdapat berbeda nyata akan dilanjutkan analisis lanjutan dengan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf 5%. Selain dilakukan analisis varian, data gulma yang terkumpul digunakan untuk menghitung Summed Dominance Ratio (SDR) = $\frac{KN+FN+NP}{3} \times 100\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keseragaman gulma pada lahan diukur dengan menghitung nilai koefisien komunitas (C). Pengukuran nilai koefisien komunitas (C) dilakukan dengan cara membandingkan nilai dominasi gulma antar ulangan; ulangan I:II = 82,35%, II:III = 92,15%, dan I:III = 79,60% dengan rata-rata seluruh ulangan 87,74%. Tjitrosoedirdjo (1984) menyatakan jika nilai C pada lahan $\geq 75\%$ maka lahan tersebut cocok untuk dilakukan penelitian pengendalian gulma.

Keberhasilan tumpangsari ditandai dengan hasil panen antar tanaman jagung dan kacang-kacangan sama-sama menguntungkan. Tumpangsari yang dilakukan mampu menekan pertumbuhan gulma berdasarkan bobot kering gulma dan populasi gulma. Akan tetapi keseragaman gulma tidak besar karena didominasi oleh gulma teikian dan rumputan. Hal ini disebabkan karena waktu pengolahan lahan, umbi gulma masih banyak tersimpan dalam tanah sehingga gulma dapat terus tumbuh dengan cepat.

Pertumbuhan Gulma

a. Dominasi Gulma

Hasil analisis gulma pada 3 MST didominasi oleh *Cyperus rotundus* pada seluruh petak perlakuan (Tabel 1). Dominasi *C. rotundus* disebabkan kondisi lahan masih terbuka karena tanaman jagung manis dan kacang-kacangan yang ditanam belum saling menutupi. *C. rotundus* memiliki daya adaptasi yang sangat tinggi terhadap lingkungan karena dapat tumbuh pada ekologi ringan hingga eskترم. Selain itu gulma ini sangat menyukai lingkungan terbuka dengan penyinaran matahari yang banyak dan dapat tumbuh pada ketinggian tempat rendah hingga 1800 mdpl. Pengendalian gulma pada saat olah lahan dilakukan secara mekanik mengakibatkan umbi terpotong dan terangkut keatas tanah sehingga terkena cahaya matahari, akibatnya umbi bertunas. Soerjani (1984) menyatakan gulma *C. rotundus* tersebar di daerah beriklim panas, serta ekologi terbuka dengan penyinaran cahaya matahari langsung memicu umbi *C. rotundus* bertunas. Alam *et al.* (2001) menyatakan bahwa gulma *C. rotundus* mempunyai akar bercabang yang luas dan terdapat umbi batang yang jumlahnya banyak. Dominasi gulma *C. rotundus* ditemukan pada setiap perlakuan dengan nilai SDR tertinggi

pada perlakuan A₁ (57.12%) dan diikuti perlakuan A₅ (54.81%) seperti yang terlihat pada. Pada perlakuan kacang tanah yang ditanam bersamaan dengan jagung manis (A₁) dan perlakuan kedelai yang ditanam bersamaan dengan jagung manis (A₅), maka antara tanaman utama dan tanaman sela mempunyai awal pertumbuhan yang sama sehingga menyisakan ruang kosong antar tanaman karena tajuk antar tanaman belum saling menutupi. Berbeda dengan perlakuan waktu tanam 15 atau 10 hari sebelum tanam, kemungkinan tanaman kacang lebih dahulu tumbuh dan ruang antar tanaman dipersempit.

Berdasarkan kondisi tersebut diduga ketika pengolahan awal lahan umbi *C. Rotundus* yang terangkat dan terpotong dapat memecah dormansinya. Mangoensoekarjo dan Soejono (2015) menyatakan umbi yang tersimpan didalam tanah akan tetap dorman, sedangkan umbi yang terangkat ke permukaan dengan kondisi tidak bulat akan memicu pemecahan dormansi menjadi lebih cepat. Selain itu *C. rotundus* juga menghasilkan alelopat yang bersifat fitotoksik sehingga mampu tumbuh unggul (Kavitha *et al.*, 2012).

Pada umur 6 MST terjadi penurunan dominasi *C. rotundus* pada semua perlakuan kecuali pada A₁₂ (Tabel 2). Penurunan dominasi gulma terjadi karena pengendalian gulma secara mekanis yang dilakukan pada 3 MST menyebabkan umbi terangkat ke atas dan dibuang. Menurut Setiawan (2005) gulma *C. rotundus* memiliki alat perkembangbiakan umbi batang dan biji. Keunggulan umbi untuk berkembang didukung oleh ukuran yang kecil dan mampu tumbuh membentuk rangkaian umbi pada kedelaman tanah yang cukup dalam. Hal yang sebaliknya pada gulma *Sacciolepis interrupta* yang memiliki jumlah biji yang sangat banyak. Pengendalian gulma pada 3 MST menyebabkan permukaan tanah terbuka sehingga bagian yang tidak ternaungi tanaman terkena cahaya matahari langsung. Akibatnya biji *S. interrupta* patah dominasinya dan berkecambah. Dominannya gulma tersebut didukung oleh banyaknya biji-biji gulma pada permukaan dan yang tersimpan pada tanah kedalaman 25 cm atau lebih (Akbar, 2012). Menurut Marsal *et al.* (2015) pertumbuhan gulma rumputan sangat sensitif dengan intensitas cahaya matahari. Rumputan secara umum termasuk dalam golongan C4 yang memiliki titik kompensasi cahaya yang tinggi. Peningkatan dominasi gulma *S. interrupta* juga disebabkan karena penurunan dominasi *C. rotundus*.

Terjadi pergeseran dominasi gulma dari *C. rotundus* pada 3 dan 6 MST menjadi *S. interrupta* pada saat panen (Tabel 3). Pergeseran gulma pada saat panen dikarenakan gulma memiliki masa dominasi biji yang berbeda-beda sehingga waktu tumbuh atau daya perkecambahannya berbeda juga. Pertumbuhan gulma *C. rotundus* menjadi terhambat dikarenakan penutupan kanopi sudah semakin rapat, sehingga celah matahari yang lolos semakin sedikit. Tjitrosoedirjo *et al.* (1984) menyatakan bahwa gulma jenis tekian mampu tumbuh dengan cepat namun tidak tahan terhadap naungan.

b. Bobot Kering dan Populasi Gulma

Hasil analisis keragaman menunjukkan, tidak berpengaruh nyata pada semua variabel kecuali populasi saat panen (Tabel 4). Bobot kering gulma berpengaruh tidak nyata pada setiap perlakuan yang diberikan, sedangkan jumlah populasi berpengaruh nyata pada saat panen. Hal tersebut diduga pada 6 MST hingga saat panen kelembaban antar tanaman meningkat karena sudah memasuki musim penghujan sehingga mendukung perkecambahan gulma.

*Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020
“Komoditas Sumber Pangan untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan di Era Pandemi Covid -19”*

Tabel 1. Nilai SDR (%) Gulma Umur 3 Minggu Setelah Tanam

JENIS GULMA	SDR (%)											
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂
Daun Lebar												
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC	4.54	10.26	8.64	-	-	5.38	-	13.17	3.43	10.85	6.22	4.23
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	5.12	4.82	9.94	23.01	12.22	8.56	14.49	13.18	-	6.16	13.36	24.69
<i>Ageratum haustonianum</i> Mill.	-	-	1.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Commelina benghalensis</i> L.	7.34	5.31	2.64	3.77	5.57	1.98	7.97	1.91	16.95	5.50	2.98	2.43
<i>Borreria repens</i> DC	-	-	1.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mimosa invisa</i> Mart. Ex Colla	-	-	2.13	2.64	-	-	-	1.89	-	-	-	-
<i>Amaranthus gracilis</i> Desf	2.55	5.89	1.75	-	-	6.98	-	2.33	-	4.67	5.44	2.19
<i>Eletheranthera rederalis</i> (Sw.) Sch.-Bip.	2.18	-	-	3.16	4.79	-	-	2.34	-	-	-	2.14
Rumputan												
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	8.46	4.82	8.90	8.80	8.09	8.76	6.20	9.81	13.20	7.17	2.77	2.54
<i>Sacciolepis interrupta</i> (Willd.) Stapf	2.13	5.36	8.07	20.72	2.94	2.62	6.19	14.52	3.03	3.32	6.46	10.32
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel	2.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.08
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.12
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	6.12	11.90	8.70	-	9.50	15.41	12.53	7.80	-	13.13	10.01	7.30
<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	2.17	-	-	14.16	2.09	23.39	-	-	14.68	-	-	-
Teki-teki												
<i>Cyperus rotundus</i> L.	57.12	51.64	45.81	23.75	54.81	26.95	52.62	33.06	48.71	49.87	52.76	39.96

Tabel 2. Nilai SDR (%) Gulma Umur 6 Minggu Setelah Tanam

JENIS GULMA	SDR (%)											
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂
Daun Lebar												
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC	7.41	4.89	9.01	-	-	-	2.97	8.43	7.41	6.06	3.69	4.05
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	9.91	11.56	18.36	27.98	15.76	19.76	10.60	20.87	9.91	38.72	18.74	11.38
<i>Commelina benghalensis</i> L.	-	-	-	3.55	6.24	3.04	3.77	-	-	-	-	-
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	-	-	-	-	3.59	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mimosa invisa</i> Mart. Ex Colla	-	-	2.81	2.48	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amaranthus gracilis</i> Desf	-	-	-	-	-	-	-	3.68	-	-	-	-
<i>Eletheranthera rederalis</i> (Sw.) Sch.-Bip.	-	7.11	4.34	2.95	-	-	-	-	-	-	-	4.41
Rumputan												
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	10.63	5.05	4.41	8.27	3.10	8.37	15.73	18.19	10.63	5.31	6.23	3.36
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Echinochloa colonum</i>	-	-	3.30	-	3.36	-	-	-	-	-	-	3.45
<i>Eleusine indica</i> L.	-	-	-	-	3.73	-	-	3.62	-	-	-	-
<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	4.45	14.81	-	13.04	5.23	3.77	4.15	-	4.45	7.62	7.92	5.99
<i>Sacciolepis interrupta</i> (Willd.) Stapf	17.62	12.82	17.28	19.37	11.90	16.29	10.40	10.09	-	17.62	23.43	11.82
Teki-teki												
<i>Cyperus rotundus</i> L.	49.98	43.76	40.50	22.36	47.08	48.78	52.37	35.12	49.98	42.29	39.99	55.53

Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020
“Komoditas Sumber Pangan untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan di Era Pandemi Covid -19”

Tabel 3. Nilai SDR saat panen

JENIS GULMA	SDR (%)											
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂
Daun Lebar												
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC	3.71	-	-	-	-	-	3.12	9.19	-	6.41	-	-
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	12.75	18.95	15.30	9.75	11.13	18.87	4.08	24.03	27.87	10.99	16.26	8.73
<i>Ageratum haustonianum</i> Mill.	-	-	-	13.04	-	-	3.31	-	-	-	6.70	-
<i>Commelina benghalensis</i> L.	11.70	-	9.34	-	5.38	-	8.30	2.77	2.99	-	-	3.63
<i>Drymaria villosa</i> Cham. & Schlechtend.	-	-	-	-	7.68	-	-	-	3.95	10.45	-	-
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	-	-	-	-	-	4.78	-	-	-	2.74	6.56	3.51
<i>Mimosa invisa</i> Mart. Ex Colla	-	-	-	-	-	-	-	1.91	-	-	-	-
<i>Eletheranthera rederalis</i> (Sw.) Sch.-Bip.	-	4.66	-	6.04	-	-	-	-	-	3.12	8.29	-
Rumputan												
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	17.98	9.91	13.89	8.93	11.14	3.96	-	14.95	5.49	-	2.83	10.76
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel	3.40	4.80	6.39	18.30	-	13.67	-	8.48	-	2.74	-	5.60
<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	7.46	13.73	10.95	9.53	16.65	7.77	34.48	6.91	25.45	-	6.27	11.47
<i>Sacciolepis interrupta</i> (Willd.) Stapf	16.73	20.88	16.49	23.18	17.91	46.43	8.05	11.60	20.82	48.42	20.11	23.90
Teki-tekian												
<i>Cyperus rotundus</i> L.	26.28	27.07	27.64	11.23	30.10	4.51	38.65	20.15	13.43	15.10	32.97	32.40

*Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020
"Komoditas Sumber Pangan untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan di Era Pandemi Covid -19"*

Tabel 4. Rangkuman nilai analisis varian bobot kering dan populasi gulma

Variabel	Fhitung	F5%	F1%
Bobot kering 3 MST	1.40 ns	2.26	3.18
Bobot kering 6 MST	1.23 ns	2.26	3.18
Bobot kering panen	1.23 ns	2.26	3.18
Populasi 3 MST	1.78 ns	2.26	3.18
Populasi 6 MST	1.76 ns	2.26	3.18
Populasi Panen	4.89 **	2.26	3.18

Keterangan : * = berpengaruh nyata pada taraf 5 %, ** = berpengaruh nyata pada taraf 1%, ns = berpengaruh tidak nyata pada taraf 5 %.

Tabel 5. Rerata bobot kering gulma pada 3 MST, 6 MST dan panen

Perlakuan	Bobot kering (g/0,5 m ²)		
	3 MST	6 MST	Panen
A ₁	13.97	11.43	3.34
A ₂	10.25	9.78	2.72
A ₃	11.34	5.79	8.67
A ₄	5.69	6.33	3.20
A ₅	14.60	6.46	3.61
A ₆	8.85	10.50	1.61
A ₇	8.42	5.83	3.88
A ₈	13.50	5.45	6.36
A ₉	9.26	5.27	3.09
A ₁₀	8.25	6.41	7.53
A ₁₁	13.13	5.12	8.20
A ₁₂	20.88	6.45	11.12

Tabel 6. Rerata jumlah populasi gulma pada 3 MST, 6 MST, dan panen

Perlakuan	Populasi (Individu/0,5 m ²)		
	3 MST	6 MST	Panen
A ₁	6.02	5.49	3.54 cd
A ₂	6.71	4.51	3.07 cd
A ₃	6.10	5.39	4.33 bc
A ₄	4.04	4.11	2.65 d
A ₅	6.81	3.60	3.10 cd
A ₆	6.29	6.22	2.99 cd
A ₇	7.01	5.72	5.26 ab
A ₈	6.60	5.15	6.41 a
A ₉	5.69	4.27	3.61 cd
A ₁₀	6.23	4.43	3.46 cd
A ₁₁	7.63	4.76	4.11 bcd
A ₁₂	8.58	4.84	5.22 ab

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 7. Rangkuman nilai analisis varian pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis

Variabel	Fhitung	F5%	F1%
Tinggi Tanaman (cm)	2.10 ns	2.26	3.18
Bobot berangkasan kering (g)	1.21 ns	2.26	3.18
Bobot tongkol berkelobot (g)	4.21 **	2.26	3.18
Panjang tongkol berisi biji (cm)	3.24 **	2.26	3.18

Keterangan : * = berpengaruh nyata pada taraf 5 %, ** = berpengaruh nyata pada taraf 1%, ns = berpengaruh tidak nyata pada taraf 5 %.

Tabel 8. Rerata tinggi tanaman, bobot berangkas kering, bobot tongkol berkelobot, dan panjang tongkol berisi biji

Perlakuan	Variabel			
	TT (cm)	BK (g)	BB (g)	PTBB (cm)
A1	154.35	72.88	282.87 a	13.40 a
A2	148.12	73.12	261.53 ab	11.60 abcde
A3	127.67	63.34	141.53 d	9.83 cde
A4	146.55	75.69	255.40 ab	12.07 abc
A5	142.95	78.88	264.87 ab	12.47 ab
A6	157.33	81.63	258.13 ab	10.27 bcde
A7	149.85	69.56	256.87 ab	12.00 abcd
A8	154.87	68.92	212.33 bcd	11.00 bcde
A9	154.17	74.11	239.87 bc	10.97 bcde
A10	165.83	86.32	316.67 a	13.67 a
A11	136.47	54.31	165.87 cd	9.67 e
A12	128.99	77.85	171.73 cd	9.82 de

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%. TT : tinggi tanaman, BK : bobot berangkas kering, BB : bobot tongkol berkelobot, PTBB : panjang tongkol berisi biji.

Pada Tabel 5 diketahui nilai rerata bobot kering gulma yang didapat sangat rendah. Bila dibandingkan penelitian sebelumnya hal ini membuktikan tumpangsari jagung manis dengan tanaman sela kacang-kacangan sudah mampu menekan pertumbuhan gulma. Pertumbuhan gulma terhambat diakibatkan keadaan lingkungan tumbuh yang tidak mendukung. Faktor curah hujan yang rendah serta pemilihan tanaman sela dengan waktu tanam yang berbeda dinilai dapat mengurangi permukaan yang kosong sebagai ruang tumbuh gulma. Menurut Marsalis *et al.* (2010) salah satu bentuk pertumbuhan yang terhambat adalah kemampuan mengakumulasi bahan kering yang turun atau lebih rendah. Hasil penelitian ini menunjukkan bobot kering gulma lebih rendah dari penelitian Andre (2019) menunjukkan bobot kering gulma yang ditumpangsarikan jagung manis dengan buncis sangat tinggi (162.97 g/0,5 m²). Syakir (2008) menyatakan bahwa gulma dapat tumbuh dominan dengan kondisi lingkungan lembab karena beberapa golongan gulma memiliki sel seludang berkas yang tertata dengan baik. Hadirochmat (2011) melaporkan pada sistem tumpangsari yang dilakukan bobot kering gulma rata-rata pada tumpangsari kedelai dan jagung manis lebih rendah (76.2 g) dibandingkan bobot kering gulma rata-rata pada tumpangsari kedelai dan padi gogo (164.81 g). Sektiwi *et al.* (2013) melaporkan bobot kering gulma pada tanaman sela kacang tanah yang ditanam 10 hari sebelum tanam jagung manis lebih tinggi (418.77 g). Sehingga tanaman sela kacang kedelai dan kacang tanah yang ditanam pada jagung manis lebih efisien menekan laju pertumbuhan gulma.

Penekanan pertumbuhan gulma tidak hanya terjadi pada bobot berangkas kering saja (Tabel 5) tetapi juga pada populasi (Tabel 6). Populasi gulma yang rendah menunjukkan tumpangsari yang dilakukan mampu menekan pertumbuhan gulma. Hal ini disebabkan pertumbuhan tanaman utama dan tanaman sela normal sehingga permukaan yang terbuka berkurang. Selain itu, curah hujan yang rendah pada pengamatan 3 & 6 MST mengakibatkan pertumbuhan gulma terhambat. Ilham (2014) mengatakan pertumbuhan gulma dipengaruhi oleh penyinaran cahaya matahari yang tak terhalang ke permukaan tanah. Intensitas cahaya

matahari yang diterima dimanfaatkan sebagai sumber energi utama untuk berlangsungnya proses fotosintesis. Perlakuan kacang kedelai yang ditanam 15 MST (A_8) menghasilkan populasi gulma tertinggi (6.41 Individu/0.5 m²) dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan kecuali pada A_7 & A_{12} . Semakin tinggi jumlah populasi menunjukkan perlakuan yang dilakukan tidak dapat mengendalikan gulma dengan baik. Hal ini diduga karena perbedaan waktu tanam mengakibatkan waktu panen juga berbeda-beda sehingga terdapat ruang terbuka untuk gulma tumbuh. Selain itu, Faktor lingkungan diduga meningkatkan jumlah populasi gulma pada saat panen karena curah hujan tinggi mengakibatkan kelembaban tinggi. Berdasarkan penelitian Setiawan (2005) penanaman kacang tanah yang ditumpangsarikan dengan jagung manis dapat menutup permukaan dan mengurangi intensitas sinar matahari akan tetapi belum mampu menekan jumlah populasi gulma.

Komponen Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis

Berdasarkan hasil analisis varian diketahui pertumbuhan tanaman jagung manis berpengaruh tidak nyata terhadap variabel tinggi tanaman dan bobot berangkas kering jagung. Akan tetapi berpengaruh nyata terhadap hasil jagung manis pada variabel bobot tongkol berkelobot, dan panjang tongkol berisi biji (Tabel 7). Hal ini diduga tidak terjadi persaingan antar tanaman sehingga pertumbuhan jagung manis berbanding lurus terhadap tanaman sela dan memberikan hasil yang baik antar tanaman yang ditumpangsarikan.

Pertumbuhan jagung manis dengan berbagai tanaman sela kacang-kacangan menunjukkan respon yang sama pada tinggi tanaman dan bobot kering berangkas (Tabel 8). Hal ini dikarenakan pertumbuhan tanaman yang ditanam tidak normal seperti tinggi tanaman dan bobot berangkas yang tidak sesuai atau kurang dari deskripsi kultivar yang digunakan. Faktor curah hujan juga mempengaruhi karena pada awal tanam hingga 6 MST sangat rendah, hal ini sesuai dengan data iklim yang didapat pada bulan Agustus hingga September dari stasiun BMKG terdekat. Tumbuhan akan tumbuh dan berkembang dengan optimal apabila cahaya, air dan zat hara yang dibutuhkan tersedia cukup. Sehingga kebutuhan fotosintesis akan berjalan optimal dan hasil fotosintat dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman (Kuncoro, 2012).

Pada pengamatan variabel bobot tongkol berkelobot (BB) dan panjang tongkol berisi biji (PTBB) diketahui secara garis besar jagung manis yang ditanam dengan kacang tanah dan kacang kedelai tidak berbeda nyata, sedangkan pada kacang panjang yang ditanam 5 hari sebelum jagung manis (A_{10}) memiliki hasil tertinggi (316.67 g). Hal ini disebabkan pertumbuhan antar tanaman tidak saling berkompetisi terhadap kebutuhan unsur hara. Penelitian Pertiwi (2019) menunjukkan panjang tongkol tertinggi (20.50 cm) pada jagung manis yang ditumpangsarikan dengan kacang tanah dengan perbedaan waktu tanam 10 hari. Jagung merupakan tanaman C4 diketahui lebih adaptif di daerah panas dan kering dibandingkan tanaman C3. Selain itu tanaman C4, CO₂ diikat oleh PEP (enzim pengikat CO₂ pada tanaman C4) yang tidak mengikat O₂ sehingga tidak terjadi kompetisi antara CO₂ dan O₂ (Perkasa *et al.*, 2017). Terjadi pengurangan kepadatan dan perubahan komunitas gulma di bawah tegakan tanaman sistem tumpangsari jagung (*Zea mays*) - kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) akibat adanya penutupan tanah yang sempurna oleh tajuk tanaman kacang tunggak. Perubahan komunitas gulma terjadi selama proses pertumbuhan tanaman yang disebabkan oleh sinar matahari yang mampu menembus sampai ke permukaan tanah. Awal pertumbuhan tanaman jagung-kacang tanah pada sistem tumpangsari, gulma teki, dan rumput lebih mendominasi karena tajuk tanaman belum tumbuh secara optimal (Jamshidi *et al.*, 2013).

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN: 978-979-587-903-9

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Gulma *Cyperus rotundus* memiliki nilai SDR tertinggi pada setiap perlakuan sehingga dominan pada 3 & 6 MST dan terjadi pergeseran gulma *Sacciolepis interrupta* pada perlakuan kacang tanah yang ditanam 15 hari sebelum jagung manis (A₄), kedelai yang ditanam 5 hari sebelum jagung manis (A₆), kacang panjang yang ditanam serentak jagung manis (A₉) dan kacang panjang yang ditanam 5 hari sebelum jagung manis (A₁₀) saat panen.
2. Perlakuan kacang tanah yang ditanam 15 hari sebelum jagung manis (A₄) merupakan perlakuan paling baik dalam menekan pertumbuhan gulma berdasarkan penekanan bobot kering gulma total terbesar yaitu 84.59%.
3. Perlakuan kacang tanah yang ditanam 15 hari sebelum jagung manis (A₄) mampu menekan jumlah populasi gulma terendah dengan rata-rata 2,65.
4. Pertumbuhan dan hasil jagung manis tertinggi pada perlakuan kacang tanah yang ditanam serentak jagung manis (A₁), kacang panjang yang ditanam 5 hari sebelum jagung manis (A₁₀) dan kedelai yang ditanam serentak jagung manis (A₅).

Saran

Hasil penelitian menunjukkan pola kombinasi tumpangsari dan saat tanam yang berbeda telah mampu menekan pertumbuhan gulma. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lagi dengan penggunaan jenis kacang-kacangan dan saat tanam yang berbeda pada sistem pertanian organik di dataran tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama penelitian berlangsung sampai penulisan skripsi ini selesai, penulis banyak menerima bantuan baik moril maupun materil dari seluruh pihak dalam penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan baik dan lancar. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Bengkulu yang telah mendanai penelitian ini yang merupakan bagian dari penelitian "Efisiensi produktivitas lahan melalui penentuan saat tanam pada pola tumpangsari berbasis jagung manis pada sistem pertanian organik di dataran tinggi" yang diketuai oleh Bapak Dr. Ir. Prasetyo, M.P. Ibu Dr. Ir. Uswatun Nurjanah, M.P selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak membimbing, memberikan masukan, arahan, saran, dan membagi ilmu pengetahuannya kepada penulis dalam menyelesaikan studi, penelitian, dan skripsi ini. Bapak Prof. Ir. Widodo, M.Sc, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan masukan, saran, dan dukungan selama penelitian dan penulisan skripsi ini. Ibu Prof. Ir. Nanik Setyowati, M.Sc, Ph.D selaku Dosen Penguji yang telah memberikan koreksi, masukan, dan saran dalam penulisan skripsi ini. Bapak Dr. Ir. Mushammad Chozin, M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan koreksi, masukan, dan saran dalam penulisan skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto T. 2008. *Budidaya Kedelai Tropika*. Penebar Swadaya. Jakarta. 126 hal.
Andre GAF. 2019. Pengaruh pola tanam jagung manis (*Zea mays saccharata* sturt) dengan buncis (*Phaseolus vulgaris* l) dan jenis mulsa organik terhadap pertumbuhan gulma dan
Editor: Siti Herlinda et. al.
ISBN: 978-979-587-903-9
Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

- hasil tanaman pada sistem pertanian organik. [Skripsi]. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu.
- Arma MJ, U Fermin dan L Sabaruddin. 2013. Pertumbuhan dan produksi jagung (*Zea mays* L.) dan kacang tanah (*Arachis hypogea* L.) melalui pemberian nutrisi organik dan waktu tanam dalam sistem tumpangsari. *Jurnal Agroteknos*. 3(1) : 1-7.
- Asih DNS, A Setiawan dan Sarjiyah. 2017. Pertumbuhan gulma pada berbagai proporsi populasi jagung manis+kacang tanah pola tumpangsari. *J. Planta Tropika*. 6(1) : 16-35.
- Hadirochmat N. 2011. Pengaruh sistem tanam tumpangsari terhadap penekanan gulma, pertumbuhan serta hasil tanaman padi gogo, kedelai dan jagung. *Paspalum*, 1(1):83-87.
- Jamshidi K, AR Yousefi, M Oveisi. 2013. Effect of cowpea (*Vigna unguiculata*) intercropping on weed biomass and maize (*Zea mays*) yield. *New Zealand J. Crop Hort. Sci*. 1-8. DOI: 10.1080/01140671.2013.807853.
- Karima SS, M Nawawi dan N Herlina. 2013. Pengaruh saat tanam jagung dalam tumpangsari tanaman jagung (*Zea mays* L.) dan brokoli (*Brassica oleracea* L. var. Botrytis). *J. Prod. Tan*. 1(3): 87-92.
- Kavitha D, J Prabhakaran, K Arumugam. 2012. Phytotoxic effect of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) on germination and growth of finger millet ((OHXVLQH coracana Gaertn.). *IJRPBS*. 3:615-619.
- Khalil, M. 2000. Penentuan waktu tanam kacang tanah dan dosis pupuk posfat terhadap pertumbuhan, hasil kacang tanah dan jagung dalam sistem tumpang sari. *Agrista*. 4(3): 259-265.
- Khan MA, K Ali, Z Hussain dan RA Afridi. 2012. Impact of maize-legume intercropping on weeds and maize crop. *Pak. J. Weed Sci. Res*. 18:127-136.
- Kuncoro SY. 2012. Pengaruh kerapatan tumpangsari jagung (*Zea mays* L.) secara deret penggantian (Replacment series) pada pertanaman kedelai (*Glycine max* L.). *Skripsi*. Fakultas pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Lingga, GK, S Purwanti dan Toekidjo. 2015. Hasil dan kualitas benih kacang hijau (*Vigna radiate* L. Wilczek) tumpangsari barisan dengan jagung manis. *J. Vegetalika*. 4(2) : 39-47.
- Marsal D, KP Wicaksono, E Widaryanto. 2015. Dinamika perubahan komposisi gulma pada tanaman tebu keprasan di lahan sistem reynoso dan tegalan. *J. Produksi Tanaman* 3:81-90.
- Marsalis MA, SV Angadi, FE Contreas-Govea. 2010. Dry matter yield and nutritive value of corn, forage sorghum, and BMR forage sorghum at different plant populations and nitrogen rates. *Field Crops Res*. 116:52-57.
- Mayrowani H. 2012. Pengembangan pertanian organik di Indonesia. Bogor: *Jurnal Sosial*. FORUM PENELITIAN AGRO EKONOMI, 30 (2) : 91 – 108.
- Mutmainah S dan T Sundari. 2017. Efisiensi pemanfaatan lahan untuk memaksimalkan pendapatan dengan pola tumpangsari jagung dan kedelai. *Prosiding Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*.
- Perkasa A, Y Totong, S Feni S, dan T Aji. 2017. Studi identifikasi stomata pada kelompok tanaman C3, C4 dan CAM. Gunadarma. *Jurnal Pertanian Presisi*, 1(1):59-68.
- Permanasari I dan D Kastono. 2012. Pertumbuhan tumpangsari jagung dan kedelai pada perbedaan waktu tanam dan pemangkasan jagung. *J. Agroteknologi*. 3(1) : 13-20.
- Pertiwi ED dan E Gosal. 2019. Kajian waktu tanam pada pola tanam tumpangsari jagung dan kacang tanah. *Jurnal Perbal*. 7(1) : 1-9.

- Pinem T, Syarif Z dan Chaniago I. 2011. Kajian Waktu Tanam dan Populasi Kacang Tanah terhadap Hasil Jagung dan Kacang Tanah dalam Sistem Tumpangsari Jagung/Kacang Tanah. *Artikel Penelitian* [1-7].
- Pujisiswanto, H. dan K.F. Hidayat. 2008. Analisis pertumbuhan gulma, tanaman dan hasil jagung dengan berbagai populasi kacang tanah dan kacang hijau dalam sistem tumpangsari. *J. Agrista Edisi Khusus* No. 1.
- Sarjoni. 2013. Pengaruh bahan organik dan waktu tanam pada hasil tumpangsari jagung dan kacang tanah. *J. Widyaset.* 16(3): 457-466.
- Sektiwi AT, Nurul A, dan HT Sebayang. 2013. Kajian model tanam dan waktu tanam dalam sistem tumpangsari terhadap pertumbuhan dan produksi benih jagung. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(3):59-70.
- Setiawan AN. 2005. Pengendalian gulma dengan tanaman sela kacang pada budidaya jagung manis tumpangsari. *Planta tropika.* 1(2) : 67-70.
- Syakir M, Bintoro MH, Agusta H & Hermanto. 2008, Pemanfaatan limbah sagu sebagai pengendalian gulma pada lahan perdu. *Jurnal Littri.* 14 (3): 107-112.