

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.831

OPTIMASI LAHAN PADA SISTEM TUMPANG SARI JAGUNG MANIS DENGAN KACANG TANAH. KACANG MERAH. DAN BUNCIS PADA SISTEM PERTANIAN ORGANIK

(*Land Use Efficiency through Intercropping Sweet Corn and Peanut, Red Bean and String Bean on Organic Farming System*)

Benny Winson Maryanto Saragih¹, Nanik Setyowati^{1*}, Prasetyo¹, Uswatun Nurjanah¹

¹Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

Corresponding author, Email: nsetyowati@unib.ac.id

ABSTRACT

The study aimed to determine growth and yield performance of sweet corn, peanut, red bean as well as string bean on either monoculture and intercropping system on organic farming practice and to determine Land Equivalent Ratio (LER) on the intercropping system. The experiment was conducted at CAPS Research Station (1054 m above sea level) from September through December 2018. A single factor evaluated was arranged in Randomized Complete Block Design (RCBD) as follows: monoculture sweet corn, monoculture peanut, monoculture red bean, monoculture string bean, intercropping sweet corn – peanut, intercropping sweet corn – red bean, and intercropping sweet corn – string bean. Each treatment was repeated three times. The results showed, either peanut, red bean, and string bean can't be intercropped with sweet corn in organic farming practice due to high weed competition. The LER in all intercropping was greater than one indicating than intercropping of intercropping sweet corn – peanut, intercropping sweet corn – red bean and intercropping sweet corn – string bean is more efficient and more productive the monoculture of each crop.

Key words: bean, intercropping, organic farming, peanut, sweet corn.

PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays saccharata*. Sturt) merupakan salah satu komoditi yang memiliki banyak manfaat. Di Indonesia Jagung menempati urutan kedua sebagai tanaman pangan terpenting setelah padi. Berdasarkan bahan pangan dunia, jagung berada pada urutan ketiga terpenting setelah padi dan gandum. Jagung sangat disukai karena dapat dikonsumsi sebagai pangan pokok atau juga makanan ringan. Selain itu jagung juga mengandung karbohidrat yang tinggi dan juga memiliki banyak serat pangannya (Suarni, 2007).

Jagung dapat dibudidayakan dalam berbagai sistem tanam. namun demikian, berbudidaya dengan sistem monokultur pada lahan yang relatif sempit dinilai kurang efektif. ketika terjadi kegagalan panen pada satu jenis komoditi maka akan mengalami kerugian yang lebih besar dibanding dengan

sistem polikultur. Sistem tanam polikultur biasa dikenal dengan tumpang sari termasuk dalam kegiatan intensifikasi lahan. yaitu dengan perbaikan teknologi dan manajemen pengelolaan. Tumpangsari merupakan sistem pertanaman yang membudidayakan lebih dari satu jenis tanaman yang ditanam pada waktu bersamaan (Putra *et al.*, 2017). Sistem tumpangsari jagung manis dan kedelai dapat memberikan beberapa keuntungan yaitu efisiensi penggunaan lahan, mengurangi OPT, menambah kesuburan tanah terutama unsur Nitrogen, dan mendapatkan hasil tanaman beragam (Aisyah dan Herlina, 2018). Disamping itu, kelebihan tumpangsari dapat menekan laju pertumbuhan gulma, menghemat pemakaian sarana produksi (Lingga *et al.*, 2015).

Selain itu tumpang sari juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan penggunaan lahan. Tumpang sari tanaman

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.831

jarak pagar dengan tanaman pangan kacang tanah, padi gogo dan jagung manis dapat meningkatkan produktivitas lahan, sehingga penggunaan lahan dapat lebih optimal (Prasetyo *et al.* 2009). Produktivitas lahan digambarkan sebagai nilai kesetaraan lahan. Nilai Kesetaraan Lahan (NKL) merupakan salah satu cara untuk menghitung produktivitas lahan yang ditanam dua atau lebih jenis tanaman yang ditumpangsarikan. NKL sistem tumpang sari akan lebih menguntungkan bila NKL lebih besar dari satu (Herlina, 2011). Penanaman tumpang sari jagung-legum lebih menguntungkan daripada penanaman monokultur. Hal tersebut ditunjukkan dengan NKL tumpang sari jagung-legum yang lebih besar dari satu (Catharina, 2009). NKL dipengaruhi oleh naungan dan kompetisi antar tanaman.

Tumpang sari jagung dengan kacang-kacangan berpengaruh positif terhadap produksi jagung, karena tanaman jagung memperoleh manfaat dari ketersediaan hara terutama unsur N dari kacang-kacangan (Catharina, 2009). Terdapat interaksi kacang tanah dan jagung yang ditanam secara tumpang sari terhadap tinggi tanaman jagung, jumlah daun jagung, dan bobot 100 biji kacang tanah (Sartika *et al.*, 2015). Tinggi tanaman kacang merah umur 15 HST, jumlah cabang produktif dan berat 100 butir biji kacang merah juga dipengaruhi oleh sistem tanam tumpang sari jagung manis dengan kacang merah (Marliah *et al.* 2010).

Indeks Panen yang lebih tinggi juga dihasilkan dari tumpang sari jagung dan kedelai dibandingkan dengan pola tanam monokultur. Disamping itu juga meningkatkan serapan N pada tanaman jagung (Sarjito, 2007). Selain kacang tanah dan kedelai, buncis juga merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan dalam sistem tanam tumpang sari, seperti pada penelitian Produktivitas lahan meningkat dengan tumpang sari buncis dan pakcoy yang ditunjukkan dengan NKL sebesar 1.99 (Mauidzotussyarifah *et al.* 2018).

Disamping secara konvensional budidaya jagung manis juga

berkembang ke arah organik guna memenuhi kebutuhan konsumen yang semakin meningkat akan produk organik yang ramah lingkungan. Beberapa keuntungan budidaya pertanian organik antara lain dapat memulihkan atau menjaga kesuburan tanah, mengurangi polusi udara, ramah lingkungan serta dapat menjaga keanekaragaman hayati. Disamping itu produk yang dihasilkan sehat dengan harga jual yang lebih tinggi.

Penelitian bertujuan untuk menentukan komoditi yang cocok untuk ditumpang sarikan dengan jagung manis pada sistem pertanian organik dan menentukan nilai Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL)

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan September hingga Desember 2018, di lahan Laboratorium Lapangan Agroekosistem Tertutup UNIB, Desa Air Duku, Kecamatan SelupuRejang, Kabupaten Rejang Lebong. Lahan yang digunakan berada pada ketinggian \pm 1054 m dpl. dan merupakan lahan bebas pestisida selama 9 tahun terakhir.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok lengkap Lengkap (RAKL) dengan satu faktor yaitu sistem tanam tumpang sari.K+1 (Monokultur jagung manis), K+2 (Monokultur kacang tanah), K+3 (Monokultur buncis), K+4 (Monokultur kacang merah), K+1.2 (Tumpang sari jagung manis + kacang tanah), K+1.3 (Tumpang sari jagung manis + buncis), K+1.4 (Tumpang sari jagung manis + kacang merah). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 21 satuan percobaan. Penentuan sampel dilakukan secara acak sebanyak 5 tanaman perpetak perkomoditas.

Penelitian dimulai dengan pengolahan lahan dan membuat petakan dengan ukuran 3m x 3m dengan jarak antar petak 50 cm dan antar blok 1m. Pengolahan tanah dilakukan 1 kali dengan menggunakan cangkul. Benih yang digunakan memiliki ukuran yang seragam, sehat, bebas dari hama penyakit, tidak pecah dan tidak keriput.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.831

Pemupukan dilakukan menggunakan pupuk vermikompos dengan dosis 30 ton/ha atau setara dengan 27 kg/petak. diberikan dengan cara di sebar yang diaplikasikan setelah pengolahan tanah. Vermikompos yang digunakan memiliki kandungan N 4.28%. P 1.55%. dan K 3.67%.

Penanaman dilakukan dengan cara di tugal. jarak tanam yang digunakan yaitu 75cm x 25 cm untuk tanaman jagung. sehingga dalam satu petak terdapat 4 baris tanaman jagung dan setiap barisnya sebanyak 12 tanaman. Jarak tanam 25 cm x 25 cm untuk tanaman kacang tanah. sehingga dalam satu petak terdapat 12 baris dan dalam satu baris terdapat sebanyak 12 tanaman. Jarak tanam yang digunakan untuk kacang merah. dan buncis yaitu 25cm x 37.5 cm. sehingga dalam satu petak terdapat 8 baris. dan sebanyak 12 tanaman dalam setiap satu baris tanaman.

Pada sistem pertanaman tumpang sari. jagung manis merupakan tanaman utama dan untuk tanaman kacang tanah. buncis dan kacang merah ketiganya merupakan tanaman selah. yaitu yang di tanam di selah anatar baris tanaman jagung. Pada tumpang sari jagung dan kacang tanah. di setiap selah baris tanaman jagung terdapat 2 baris kacang tanah. Untuk tanaman buncis. di setiap selah baris tanaman jagung terdapat 1 baris tanaman buncis dan untuk kacang merah juga terdapat 1 baris kacang merah pada selah baris tanaman jagung. Dalam penanaman ditanam sebanyak 2 benih perlubang tanam. dengan kedalaman sekitar 3-5 cm dan setelah itu benih kembali di tutup.

Penyulaman dilakukan 10 hari setelah tanam (HST). dengan menanam kembali benih pada setiap lubang tanam yang tidak tumbuh. Penjarangan dilakukan dengan memilih tanaman terbaik untuk dipertahankan dan memotong tanaman yang lain. Pemeliharaan tanaman meliputi pengairan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Pengairan berasal dari memanfaatkan air hujan serta penyiraman yang dilakukan ketika tidak

terjadi hujan. yang dilakukan sekali sehari yaitu pada sore hari. Serangan OPT dikendalikan dengan pestisida nabati yang terbuat dari gulma babandotan (*Ageratum conyzoides*). dan juga dilakukan dengan cara manual yaitu dengan mengusir.

Panen dilakukan pada umur 13 mst untuk tanaman jagung. 13 mst untuk tanaman kacang tanah. 11 mst untuk tanaman kacang merah. dan 11 mst untuk tanaman buncis. Pengamatan dilakukan pada tanaman jagung. kacang tanah. kacang merah dan buncis terhadap variable pertumbuhan dan hasil (Sitompul dan Guritno, 1995). Disamping itu. gulma yang merupakan masalah utama dalam pertanian organik juga diamati pertumbuhannya. Data yang didapatkan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis varian (Anava) taraf 5%. Jika hasilnya berpengaruh nyata maka uji lanjut dengan BNT taraf 5% Untuk menghitung NKL digunakan rumus Prasetyo *et al.* (2009).

$$NKL = \frac{Y_i}{Y_j} + \frac{X_i}{X_j}$$

Keterangan: Y_i = produksi tanaman jagung manis yang di tumpang sarikan; Y_j = Produksi tanaman jagung manis monokultur; X_i = Produksi tanaman kacang tanah. kacang merah. atau buncis yang ditumpang sarikan; X_j = Produksi tanaman monokultur kacang tanah. kacang merah. atau buncis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran umum penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September hingga Desember 2018, pada ketinggian \pm 1054 m dpl, dan merupakan lahan bebas pestisida selama 9 tahun terakhir. Penanaman keempat komoditi yaitu jagung manis, kacang tanah, buncis, dan kacang merah dilakukan secara serentak. Cuaca panas saat penanaman dan tidak turun hujan selama dua minggu dan mengakibatkan beberapa tanaman mati. Penyulaman dilakukan 2 minggu setelah tanam (mst).

Lahan penelitian yang digunakan sebelumnya digunakan untuk budidaya pertanian organik yang meliputi tanaman jagung manis, kacang tanah, buncis, kacang

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.831

merah, kentang, dan cabai yang menggunakan input pupuk kandang sapi untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Selama ini pengendalian gulma dilakukan secara manual yaitu menggunakan cangkul. Pada penelitian ini pengendalian gulma dilakukan secara kultur teknis, melalui sistem tanam tumpang sari. Hasil penelitian secara umum menunjukkan, sistem tanam tumpang sari belum dapat mengendalikan gulma pada pertanian organik. Gulma masih tumbuh lebat dan meliputi gulma berdaun lebar, rerumputan dan teki. Kondisi ini juga menjadikan lingkungan tumbuh tanaman lembab dan cocok untuk perkembangan hama dan penyakit tanaman.

Tanaman buncis dan kacang merah pada umur 3 mst mulai terserang hama lalat penghisap yang menyebabkan pada bagian akar tanaman buncis membusuk. Serangan hama ini menyebabkan tanaman buncis yang mati mencapai hingga sekitar 70% dan 30% untuk tanaman kacang merah. Pada saat tanaman berumur 4 mst kembali dilakukan penyulaman yang kedua kali untuk tanaman buncis. Pengaplikasian pestisida nabati babandotan (*Ageratum conyzoides*, L.) dilakukan terhadap semua tanaman dengan cara disemprotkan dan diulang 2 minggu kemudian. Hama ulat penggerek menyerang batang jagung pada awal pertumbuhan generatif, namun dalam jumlah yang sedikit, dan tidak berdampak secara signifikan pada tanaman. Setelah aplikasi pestisida nabati terlihat hama ulat penggerek yang menyerang tanaman jagung mulai berkurang, namun tidak cukup berpengaruh terhadap hama pada buncis dan kacang merah.

Pada awal pertumbuhan generatif, kacang merah yang telah berproduksi mulai terserang hama serangga penghisap, yang menyebabkan buah layu dan menguning

hingga rontok. Pada masa berbuah ini tanaman kacang merah banyak yang batangnya membusuk dan mati, dan pada panen kedua lebih banyak lagi tanaman yang mati sehingga tanaman ini hanya dapat dipanen dua kali. Demikian juga dengan buncis, tanamannya banyak yang mati, sehingga panen hanya dilakukan sekali. Hama tikus menyerang tanaman kacang tanah pada masa biji sudah menua dengan menyerang polong dan memakan biji kacang. Tanaman jagung tumbuh dengan baik dan panen dilakukan setelah memenuhi kriteria panen. Setelah panen dilakukan, selanjutnya dilakukan pengamatan dari hasil tanaman.

Pengaruh sistem tanam tumpang sari terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis.

Sistem tanam tumpang sari tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis kecuali pada jumlah dan luas daun (Tabel 1).

Perlakuan tumpang sari tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Jagung manis tumbuh dengan baik selama penelitian berlangsung dan tinggi tanaman berkisar antara 202.45 cm – 225.91 cm. Jagung yang ditanam tumpang sari dengan kacang merah, jumlah daunnya lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya (10.7 helai). Secara umum jumlah daun tanaman jagung berkisar antara 9.0 – 10.0. Jumlah daun yang lebih tinggi ini diikuti dengan daun yang juga semakin luas namun demikian bobot brankasannya tidak berbeda nyata. Meskipun tidak berbeda nyata, bobot brankasan tanaman jagung cenderung lebih tinggi pada tanaman yang ditumpangsarikan (Tabel 2) yang mengindikasikan terdapat kontribusi tanaman kacang-kacangan terhadap jagung manis.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.831

Tabel 1. Hasil analisis varian pengaruh sistem tanam tumpang sari jagung manis dengan kacang tanah, kacang merah dan buncis terhadap variabel pertumbuhan dan hasil jagung manis.

Variabel	F-hitung	F-tabel 5%
Tinggi tanaman	4,30 ^{ns}	
Jumlah daun	5,04*	
Luas daun	4,78*	
Bobot berangkasan	0,48 ^{ns}	4,76
Panjang tongkol	1,08 ^{ns}	
Diameter tongkol	0,61 ^{ns}	
Bobot tongkol per tanaman	1,36 ^{ns}	
Bobot tongkol per petak	1,38 ^{ns}	

Ket : ns = tidak berpengaruh nyata, *berpengaruh nyata.

Tabel 2. Pengaruh sistem tanam tumpang sari jagung manis dengan kacang tanah, buncis dan kacang merah terhadap pertumbuhan tanaman jagung.

Perlakuan	Tinggi tan (cm)	Jumlah daun	Luas daun (cm ²)	Bobot berangkasan (g)
Monokultur jagung	217,03	9,0 b	8187,35 b	107,56
Tumpang sari jagung - kacang tanah	202,45	9,4 b	8247,48 b	128,00
Tumpang sari jagung - buncis	217,32	9,5 b	8704,52 b	123,42
Tumpang sari jagung - kacang merah	225,91	10,7 a	10699,70 a	117,64

Tabel 3. Pengaruh sistem tanam tumpang sari jagung manis dengan kacang tanah, kacang merah dan buncis terhadap hasil jagung.

Perlakuan	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)	Bobot tongkol per tanaman (g)	Bobot tongkol per petak (kg)
Monokultur jagung	23,17	5,67	309,07	6,27
Tumpang sari jagung - kacang tanah	23,50	5,69	316,00	6,53
Tumpang sari jagung - buncis	23,40	4,65	301,60	6,93
Tumpang sari jagung - kacang merah	26,17	4,87	419,80	8,17

Jagung manis yang ditumpangsarikan dengan kacang-kacangan hasilnya sama dengan yang ditanam secara monokultur. Panjang tongkol berkisar antara 23,17 cm - 26,17 cm, diameter tongkol 46,52 mm - 56,85 mm, dan bobot tongkol antara 301,60 mm - 419,80 mm (Tabel 3). Hasil jagung manis tidak jauh berbeda dengan potensi jagung manis varietas Secada yang panjang tongkol berkelobotnya 30,2 - 36,7 cm;

diameter tongkol tanpa kelobot 5,72-5,94 cm dan bobot tongkol berkelobotnya 478,63-549,88 g (PT. East West Seed Indonesia).

Pengaruh sistem tanam tumpang sari terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah

Pertumbuhan dan hasil kacang tanah tidak dipengarungi oleh sistem tanam tumpang sari (Tabel 4).

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.831

Tabel 4. Hasil analisis varian pengaruh sistem tumpang sari jagung manis dengan kacang tanah terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah.

Variabel	Fhitung	Ftabel 5%
Tinggi tanaman	17,89 ^{ns}	
Bobot berangkasan kering	0,11 ^{ns}	
Bobot polong kering/tanaman	0,61 ^{ns}	18,51
Bobot biji kering/tanaman	0,88 ^{ns}	
Bobot polong kering/petak	1,42 ^{ns}	

Ket : ns = berpengaruh tidak nyata

Pertumbuhan dan hasil kacang tanah yang ditanam secara monokultur tidak berbeda nyata dengan yang ditumpangsarikan dengan

jagung manis (Tabel 4 dan 5). Namun demikian pertumbuhan dan hasilnya lebih rendah dibandingkan potensinya (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh sistem tanam tumpang sari jagung manis dengan kacang tanah terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Bobot berangkasan (g)	Bobot polong kering/tan (g)	Bobot biji kering/tan (g)	Bobot polong kering/ petak (g)
Monokultur kacang tanah	23,7	3,37	9,28	6,76	79,97
Tumpang sari jagung-kacang tanah	31,8	3,67	5,75	3,68	45,37

Tinggi tanaman kacang tanah baik yang ditanam secara monokultur maupun tumpang sari lebih rendah dibandingkan tinggi tanaman dalam deskripsinya yaitu 56,8 cm. Tinggi tanamn kacang tanah dalam penelitian ini berkisar antara 23,7 – 31,8 cm. Gulma yang berkompetisi dengan kacang tanah sejak awal berpengaruh terhadap pertumbuhannya. Tinggi tanaman yang rendah ini pada akhirnya berpengaruh terhadap bobot brangkasan dan bobot polong yang juga lebih rendah dibandingkan potensi hasilnya (Tabel 5).

Pengaruh sistem tanam tumpang sari terhadap pertumbuhan dan hasil kacang merah.

Hasil analisis varian menunjukkan, sistem tumpang sari tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil kacang merah, kecuali terhadap bobot biji kering (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil analisis varian pengaruh sistem tanam tumpang sari jagung manis dengan kacang merah terhadap variabel pertumbuhan dan hasil kacang merah.

Variabel	Fhitung	Ftabel 5%
Tinggi tanaman	1,04 ^{ns}	
Bobot berangkasan	0,42 ^{ns}	
Bobot polong per tanaman	0,91 ^{ns}	18,51
Bobot biji kering per tanaman	29,71*	
Bobot biji basah per petak	0,27 ^{ns}	

Ket : ns = Berpengaruh tidak nyata *Berpengaruh nyata

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.831

Tabel 7. Pengaruh sistem tanam tumpang sari jagung manis dengan kacang merah terhadap pertumbuhan dan kacang merah.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Bobot berangkasan (g)	Bobot polong/tan (g)	Bobot biji kering/tan (g)	Bobot biji basah/petak (g)
Monokultur kacang merah	23,67	1,59	8,54	0,78 a	6,47
Tumpang sari jagung manis- kacang merah	20,87	3,32	4,79	0,32 b	11,89

Tinggi tanaman kacang merah antara 50 – 90 cm, sementara pada penelitian ini tingginya hanya antara 20,87 – 23,67 jauh dari potensinya. Tanaman yang tumbuh terhambat ini disebabkan ketidakmampuannya dalam berkompetisi dengan gulma yang tumbuh sejak awal pada sistem

pertanian organik. Kompetisi ini menyebabkan tanaman tumbuh tidak normal, beberapa tanaman mati karena kalah bersaing dan sebagian bertahan hidup namun pertumbuhannya sangat terhambat. Bobot berangkasan dan bobot biji yang dihasilkan pada akhirnya juga sangat rendah.

Pengaruh sistem tanam tumpang sari terhadap pertumbuhan dan hasil buncis

Sebagaimana kacang tanah dan kacang merah, pertumbuhan dan hasil buncis tidak dipengarungi oleh sistem tanam tumpang sari (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil analisis varian pengaruh sistem tanam tumpang sari jagung manis dengan buncis terhadap variabel pertumbuhan dan hasil buncis.

Variabel	Fhitung	Ftabel 5%
Tinggi tanaman	0,14 ^{ns}	18,51
Bobot berangkasan	1,57 ^{ns}	
Bobot buncis /tanaman	6,02 ^{ns}	
Bobot buncis /petak	0,68 ^{ns}	

Ket : ns = perpengaruh tidak nyata

Pertumbuhan dan hasil buncis yang berbeda tidak nyata ini disebabkan oleh faktor lingkungan tumbuh yang kurang mendukung bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti gulma, hama dan penyakit tanaman, Sejak awal pertumbuhannya tanaaman buncis sudah bersaing dengan gulma. Persaingan ini

menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan buncis tertekan, baik yang ditanam secara monokultur maupun yang ditanam dengan sistem tumpang sari. Hal ini menyebabkan pertumbuhan dan hasil tanaman buncis jauh dari potensi hasilnya (Table 7).

Tabel 7. Pengaruh sistem tanam tumpang sari jagung manis dengan buncis, terhadap pertumbuhanvegetatif buncis.

Variabel	Tinggi tanaman (cm)	Bobot berangkasan (g)	Bobot buncis per tanaman (g)	Bobot buncis per petak (g)
Monokultur buncis	57,47	1,53	6,29	17,20
Tumpang sari jagung manis - buncis	64,80	0,82	3,18	6,34

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.831

Tinggi tanaman buncis hanya 57,57 – 64,80 cm dengan bobot brangkasan 0,82 – 1,53 gram yang mengindikasikan tanaman terhambat pertumbuhannya. Pada buncis varietas Lebat tinggi tanamannya mencapai 2 m atau lebih. Gulma yang bersaing dengan tanaman pada akhirnya juga mempengaruhi hasil tanaman buncis yang juga rendah (Tabel 7).

Tanaman jagung manis dapat ditumpangsarikan dengan kacang tanah, kacang merah maupun buncis. Pertumbuhan dan hasil jagung manis tidak berbeda antara tanaman yang ditanam secara monokultur dengan yang ditanam dengan sistem tumpang sari. Pertumbuhan dan hasil jagung manis juga setara dengan deskripsinya. Namun demikian tanaman kacang tanah, kacang merah dan buncis tidak cocok ditumpangsarikan dengan jagung manis pada sistem pertanian organik. Tidak hanya pertumbuhannya yang tidak berbeda nyata, namun secara keseluruhan tanaman kacang-kacangan tidak mampu bersaing dengan gulma pada sistem pertanian organik. Tanaman kacang-kacangan tumbuh bersama dengan gulma sejak awal pertumbuhannya. Perbedaan respon ini karena jenis tanaman yang ditanam berbeda. Jagung adalah tanaman yang tergolong tanaman C4 yang memiliki sifat laju fotosintesis lebih tinggi dibandingkan tanaman C3, bertajuk tinggi, efisien dalam penggunaan air, fotorespirasi dan transpirasi rendah, dan mampu beradaptasi dengan baik pada faktor pembatas pertumbuhan dan produksi. Kacang hijau tergolong C3 yang bertajuk rendah, fotosintesis berlangsung pada intensitas cahaya dan suhu relatif lebih rendah sehingga tahan terhadap naungan (Lingga *et al.*, 2015; Salisbury and Ross, 1995).

Gulma tumbuh bersama tanaman utama dan bersaing dalam memperebutkan faktor-faktor tumbuh seperti cahaya matahari, ruang tumbuh maupun unsure hara. Selain itu gulma seringkali menimbulkan kerugian-kerugian dalam produksi baik kualitas dan kuantitas. dan beberapa gulma dapat menjadi inang bagi hama dan penyakit

tanaman yang diusahakan (Dinarto dan Astriani, 2012). Gulma yang tumbuh dan berkembang sangat cepat dalam penelitian ini karena lahan yang digunakan merupakan pertanian organik. dimana pemupukannya menggunakan pupuk vermikompos yang berasal dari kotoran sapi. Vermikompos dapat memperbaiki sifat fisik kimia dan biologi tanah dan membuat tanah menjadi subur namun sekaligus membawa benih gulma dari kotoran sapi. Gulma yang tumbuh juga karena *seed bank* gulma yang tinggi pada lahan tersebut. Gulma merupakan tumbuhan yang memiliki sifat adaptasi yang tinggi. daya saing yang kuat. serta perkembangbiakan yang cepat. bahkan mampu hidup di tanah yang kritis. Gulma semakin pesat pertumbuhan dan perkembangannya pada lahan yang subur. Kerugian dari penggunaan pupuk kandang yaitu menyebabkan gulma menjadi tumbuh subur. karena gulma akan lebih mudah tumbuh pada kondisi tanah yang subur (Wiroatmodjo *et al.*, 1990).

Penggunaan pupuk organik akan meningkatkan baik jumlah jenis maupun kelimpahan gulma. dikarenakan penggunaan pupuk organik seperti pupuk kandang. pupuk hijau dan EM-4 akan menyuburkan tanah sehingga pertumbuhan gulmapun menjadi lebih baik. Jumlah individu gulma yang paling banyak didapatkan yaitu pada lahan yang dipupuk dengan pupuk kandang. Hal ini disebabkan pupuk kandang mempunyai kualitas yang lebih baik dibanding pupuk organik lain. Pupuk kandang mempunyai nisbah C/N yang lebih rendah dan kadar hara N. P. dan K lebih tinggi. Kecepatan dekomposisi pupuk organik dipengaruhi oleh nisbah C/N. Bahan organik yang mempunyai nisbah C/N rendah lebih cepat terdekomposisi sehingga lebih cepat tersedia sebagai unsur yang dibutuhkan tanaman (Utami, 2004).

Sejak awal penelitian. gulma banyak yang tumbuh. baik gulma berdaun lebar, teki maupun rerumputan. Gulma yang tumbuh pada lahan penelitian menjadikan kondisi lingkungan tempat tumbuh menjadi lembab

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.831

dan cocok bagi perkembangan hama maupun penyakit tanaman. Disamping itu, lahan yang kurang bersih karena gulma yang lebat juga menjadikan tikus menyerang tanaman khususnya tanaman kacang tanah. Hama tikus yang menyerang polong dan memakan biji kacang tanah menyebabkan hasil tanaman yang rendah.

Meskipun sistem tumpang sari sendiri diketahui memiliki fungsi yang salah satunya dapat mengendalikan gulma, namun dalam penelitian yang dilakukan pada pertanian organik masih belum efektif. Keberadaan gulma pada budidaya tanaman dapat mengurangi kemampuan tanaman untuk berproduksi. Persaingan atau kompetisi antara gulma dan tanaman yang diusahakan terjadi dalam hal penyerapan unsur-unsur hara dan air dari dalam tanah, penerimaan cahaya matahari untuk proses fotosintesis, dan ruang untuk tumbuh. Selain itu gulma seringkali menimbulkan kerugian-kerugian dalam produksi baik kualitas dan kuantitas, bahkan beberapa gulma dapat menjadi inang bagi hama dan penyakit tanaman yang diusahakan (Dinarto dan Astriani, 2012).

Keberadaan gulma diawal pertumbuhan sangat mengganggu dan perkembangan tanaman selanjutnya. Gulma dengan demikian perlu dikendalikan karena dapat menurunkan produktivitas tanaman ubi jalar (Abadi *et al.* 2013), kedelai (Kilkoda *et al.*, 2015), bawang merah (Soamole *et al.*, 2018), dan kacang tanah (Erliyana *et al.*, 2015). Berbagai metode pengendalian gulma yang tersedia antara lain secara kimiawi, manual, kultur teknis, dan biologi. Pengendalian gulma secara kultur teknis antara lain dengan sistem tanam tumpang

sari yaitu menanam tanaman lebih dari dua jenis pada lahan dan waktu yang bersamaan.

Dalam penelitian ini, yang dilakukan pada pertanian organik, tumpang sari jagung manis - kacang tanah, jagung manis - buncis, dan jagung manis - kacang merah belum mampu mengendalikan gulma. Tanaman kacang tanah, buncis, dan kacang merah tidak mampu berkompetisi dengan gulma yang tumbuh. Akibatnya pertumbuhan dan hasilnya menjadi terganggu, yang diindikasikan dengan variabel pertumbuhan vegetatif dan generatif yang jauh lebih rendah dibandingkan potensi hasilnya. Namun demikian, jagung manis yang merupakan tanaman C4 mampu berkompetisi dengan gulma karena memiliki sifat yang rakus terhadap pemanfaatan cahaya matahari sehingga proses metabolismenya dapat lebih baik dan memiliki pertumbuhan yang lebih cepat. Dengan demikian pengendalian gulma melalui kultur teknis dengan sistem tumpang sari belum dapat secara efektif digunakan untuk mengendalikan gulma pada sistem pertanian organik.

Tabel 2 menunjukkan, NKL seluruh perlakuan lebih besar dari satu yang berarti, sistem tumpang sari memberikan efisiensi atau keuntungan dalam pemanfaatan lahan. Dengan demikian jagung manis cocok untuk ditumpang sarikan dengan kacang tanah, kacang merah maupun buncis. Sistem tumpang sari jagung dengan kacang-kacangan memberikan pengaruh positif terhadap produksi jagung, karena tanaman jagung memperoleh manfaat dari ketersediaan hara terutama unsur N (Catharina, 2009).

Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL)

Tabel 8. Nilai NKL tumpang sari jagung manis dengan dengan kacang tanah, kacang merah dan buncis.

Perlakuan	NKL
Tumpang sari jagung manis dan kacang tanah	1.61
Tumpang sari jagung manis dan kacang merah	3.14
Tumpang sari jagung manis dan buncis	1.47

Nilai NKL tertinggi diperoleh dari perlakuan tumpang sari jagung manis -

kacang merah (3.14). Angka ini menunjukkan efisiensi penggunaan lahan

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.831

2,14 kali lebih efisien dibandingkan apabila tanaman jagung atau kacang merah ditanam secara monokultur. Tumpang sari jagung manis - kacang tanah nilai NKLnya sebesar 1.61 yang berarti terdapat keuntungan dari efisiensi penggunaan lahan sebesar 61% dibandingkan bila masing-masing tanaman tersebut ditanam secara monokultur. Selanjutnya tumpang sari jagung manis - buncis yang merupakan perolehan nilai terkecil dengan NKL sebesar 1.47 dengan efisiensi penggunaan lahan sebesar 47% dibandingkan bila masing-masing tanaman tersebut ditanam secara monokultur. Hasil penelitian Sasmita *et al.* (2014) menunjukkan, tumpang sari antara tanaman jagung manis dengan kacang tanah NKLnya sebesar 1,71 yang berarti terdapat efisiensi penggunaan lahan sebesar 71% dibandingkan dengan sistem tanam monokultur. Sistem tumpangsari jagung dan kacang hijau 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. Penanaman jagung manis dengan jarak tanam 80 cm x 20 cm dan varietas Dena 2 tanaman kedelai meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan sebesar 57% dibandingkan penanaman jagung manis dan kedelai secara monokultur (Herlina dan Aisyah, 2018).

Sistem tumpangsari merupakan salah satu cara dalam meningkatkan produktivitas lahan melalui peningkatkan efisiensi lahan.

KESIMPULAN

Kacang tanah, kacang merah dan buncis tidak dapat ditumpangsarikan dengan jagung manis pada sistem pertanian organik karena tidak mampu bersaing dengan gulma.

Nisbah kesetaraan lahan untuk tumpang sari jagung manis – kacang tanah 1.61. jagung manis – buncis 1.47. dan jagung manis – kacang merah 3.14.

DAFTAR PUSTAKA

Abadi, I.J., Sebayang, H.T. & Widaryanto, E. (2013). Pengaruh Jarak

Tanam dan Teknik Pengendalian Gulma pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*, L.). Jurnal Produksi Tanaman Pangan, 1(2), 8-16.

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.

Catharina, T.S. (2009). Respon Tanaman Jagung pada Sistem Monokultur dengan Tumpang Sari Kacang-Kacangan terhadap Ketersediaan Unsur Hara N dan Nilai Kesetaraan Lahan di Lahan Kering. Ganec Swara, 3(1), 17-21.

Dinarto. W. & Astriani, D. (2012). Produktivitas Kacang Tanah di Lahan Kering pada Berbagai Intensitas Penyiangan. Jurnal Agri Sains, 3(4), 33-43.

Erliyana, E., Sembodo, D.R.J. & Utomo, S.D. (2015). Kompetisi Jenis dan Kerapatan Gulma terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas hypoma 2. Jurnal Agrotek Tropika, 39(3), 321-326.

Herlina.2011. Kajian Variasi Jarak dan Waktu Tanam Jagung Manis Dalam Sistem Tumpangsari Jagung Manis (*Zea mays saccharata sturt*) dan Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.).Artikel. Program Pascasarjana Universitas Andalas, Padang.

Kilkoda, A.K., Nurmala, T. & Widayat, D. (2015). Pengaruh Keberadaan Gulma (*Ageratum conyzoides* dan *Boreria alata*) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Ukuran Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada Percobaan Pot Bertingkat. KLTV 14(2). doi: 10.24198/kltv.v14i2.12072.

Lingga, G. K., Purwanti, S. & Toekidjo. (2015). Hasil dan Kualitas Benih Kacang Hijau (*Vigna radiata*(L.) Wilczek) Tumpang Sari Barisan dengan Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata). Jurnal Vegetalika, 4(2), 39-47.

Marliah.,A., Jumini dan Jumilah. (2010). Pengaruh Jarak Tanam Antar Barisan pada Sistem Tumpang sari Beberapa Variabel Jagung Manis dengan Kacang Merah

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.831

- Terhadap Pertumbuhan dan Hasil. Jurnal Agrista, 14(1), 30-38.
- Mauidzotussyarifah., Aini, N. & Herlina, N. (2018). Optimalisasi Pemanfaatan Lahan dengan Pola Tanam Tumpang Sari pada Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) dan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapachinensis*). Jurnal Produksi Tanaman, 6(2), 246-251.
- Prasetyo, Sukardjo, E.I. & Pujiwati, H. (2009). Produktivitas Lahan dan NKL pada Tumpang Sari Jarak Pagar dengan Tanaman Pangan. Jurnal Akta Agrosia, 12(1), 51-55.
- Putra, J. P. H, Wicaksono, K.P. & Herlina, N. (2017). Studi Sistem Tumpangsari Jagung (*Zea mays L.*) dan Bawang Prei (*Allium porrum L.*) pada Berbagai Jarak Tanam. Jurnal Produksi Tanaman, 5(5), 748-755.
- Salisbury. F. B. & Ross, C.W. (1995). Fisiologi Tumbuhan. Jilid 3. ITB Press. Bandung.
- Sarjito. A. & Hartanto, B. (2007). Respon Tanaman Jagung terhadap Aplikasi Pupuk Nitrogen dan Penyisipan Tanaman Kedelai. Jurnal Penelitian dan Informasi Pertanian "Agrin", 11(2), 130-13.
- Sartika. A. Br. S.. Jonis, G.. & Fery E. S. (2015). Pengaruh Populasi Kacang Tanah (*Arachis hypogea L.*) dan Jagung (*Zea mays L.*) terhadap Pertumbuhan dan Produksi pada Sistem Pola Tumpang Sari. Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. USU. Medan 2015. Jurnal Online Agroekoteknologi, 3(1), 52 – 71.
- Sasmita. I. Supriono. dan Nyoto, S. (2014). Pengaruh Berbagai Varietas Jagung Secara Tumpang Sari *additive Series* pada Pertanaman Kacang Tanah terhadap Pertumbuhan dan Hasil. Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian, 29(1), 45-51.
- Soamole, F., Abdullatif, Z. & Abdullah, H. (2018). Pengaruh Pertumbuhan Gulma Krokot, *Portulaca Oleracea*, terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah *Allium ascalonicum* "Topo." Scri. Biol. 5(1): 41. doi: 10.20884/1.sb.2018.5.1.798.
- Sitompul. S. M.. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suarni &Widowati, S. (2007). Struktur. Komposisi. dan Nutrisi Jagung. Bagian Buku Jagung. Puslitbang Tanaman Pangan. p. (410-426).
- Utami. S. 2004. Kemelimpahan Jenis Gulma Tanaman Wortel pada Sistem Pertanian Organik. Jurnal Bioma, 6(2), 54-58.
- Wiroatmodjo, J., Sulistyono, E. & Hendrinova. (1990). Pengaruh Berbagai Pupuk Organik dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Rimpang Jahe (*Zingiber officinale Rose.*) Jenis Badak. Bull. Agr., 19(1), 33-38.