

**Pengaruh Jarak Tanam dalam Tumpangsari Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L. Moench) dan Dua Habitus Wijen (*Sesamum indicum* L.) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil**

**The Effect of Plant Spacing in the Intercropping of Sweet Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) and Two Habitus of Sesame (*Sesamum indicum* L.) on Their Growth and Yield**

Rianni Capriyati<sup>1</sup>, Tohari<sup>2</sup>, Dody Kastono<sup>2</sup>

**ABSTRACT**

Sweet sorghum is a C<sub>4</sub> plant was planted in spacing of 70 cm × 25 cm or 75 cm × 20 cm. Spacing of sweet sorghum still wide enough to optimize land productivity by applying intercropping. Sweet sorghum can be intercropped with sesame, which is C<sub>3</sub> plant. The research was conducted to determine interaction between spacing of sweet sorghum and habitus of sesame, to obtain optimal spacing of sweet sorghum and appropriate sesame habitus when intercropped with sweet sorghum.

The field experiment was conducted from May to August 2013 in Tridharma farm, Banguntapan, Bantul. Design of the experiment used Randomized Complete Block Design with two factors. The first factor consists of three spacing of sweet sorghum (60 cm × 25 cm, 70 cm × 25 cm, and 80 cm × 25 cm). The second factor consists of two sesame habitus of branching (Winas-1) and unbranched (Sumberejo-2). The data were analyzed with analysis of variance  $\alpha = 5\%$ , continued by Duncan's Multiple Range Test  $\alpha = 5\%$ .

The result of this research showed that there was interaction between spacing treatment of sweet sorghum with two sesame habitus of the number of leaves of sweet sorghum at 8 week after planting and light interception on the leaves at 8 week after planting. Spacing sweet sorghum of 70 cm × 25 cm were giving LER at 1,73 that as good as spacing of 80 cm × 25 cm. Sesame Winas-1 with branching habitus could grow well and produce higher LER (1,71) than sesame SBR-2 (1,41) when intercropped with sweet sorghum.

**Keywords:** *habitus, intercropping, sesame, spacing, sweet sorghum*

**INTISARI**

Sorgum manis merupakan tanaman C<sub>4</sub> yang ditanam pada jarak tanam 70 cm × 25 cm atau 75 cm × 20 cm. Jarak tanam tersebut masih cukup lebar untuk dapat dioptimalkan produktivitas lahannya dengan menerapkan tumpangsari. Sorgum dapat ditumpangsarikan dengan wijen yang merupakan tanaman C<sub>3</sub>. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui interaksi antara jarak tanam sorgum manis dengan habitus wijen, mendapatkan jarak tanam sorgum manis yang optimal dan mendapatkan habitus wijen yang tepat bila ditumpangsarikan dengan sorgum manis.

Percobaan lapangan dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2013 di kebun Tridharma, Banguntapan, Bantul. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama terdiri atas tiga jarak tanam sorgum manis (60 cm × 25 cm, 70 cm × 25 cm, dan 80 cm × 25 cm). Faktor kedua terdiri atas dua habitus wijen yaitu wijen bercabang (Winas-1) dan wijen tidak bercabang (Sumberejo-2).

---

<sup>1</sup>Alumni Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

<sup>2</sup>Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam  $\alpha = 5\%$ , dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test  $\alpha = 5\%$ .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan jarak tanam sorgum manis dengan dua habitus wijen terhadap jumlah daun sorgum manis umur 8 mst dan sekapan cahaya pada 8 mst. Jarak tanam sorgum manis 70 cm x 25 cm mampu memberikan NKL sebesar 1,73 yang sama baiknya dengan NKL pada jarak tanam 80 cm x 25 cm. Wijen Winas-1 dengan habitus bercabang dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan NKL lebih tinggi (1,71) dari wijen SBR-2 (1,41) ketika ditumpangsarikan dengan sorgum manis.

**Kata kunci:** habitus, jarak tanam, sorgum manis, tumpangsari, wijen

## PENDAHULUAN

Sorgum adalah tanaman sereal kelima yang penting setelah jagung, beras, gandum, dan *barley* dalam kaitannya dengan kuantitas (FAO, 2012). Di Indonesia, sorgum memiliki potensi tinggi sebagai tanaman pangan, pakan ternak, dan bahan baku bioetanol. Selain itu, sorgum merupakan tanaman dengan tingkat adaptasi luas, karena dapat tumbuh mulai dari daerah dataran rendah sampai dataran tinggi dan pada iklim tropis kering (*semi arid*) sampai daerah iklim basah. Sorgum juga dapat tumbuh pada lahan marginal utamanya lahan kering yang tanaman lain tidak dapat tumbuh (Talanca, 2011). Umumnya, sorgum manis ditanam dengan jarak tanam 70 cm x 25 cm atau 75 cm x 20 cm. Menurut Balai Penelitian Tanaman Serealia (2013) menyatakan bahwa jarak tanam yang dianjurkan adalah 75 cm x 25 cm. Jarak tanam sorgum yang cukup lebar yaitu antara 70–75 cm tersebut masih memungkinkan untuk dioptimalkan produktivitas lahannya. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan pola tanam tumpangsari.

Tumpangsari (*intercropping*) adalah salah satu bentuk pertanaman ganda dengan menanam dua atau lebih tanaman secara bersamaan pada lahan yang sama, yang merupakan intensifikasi tanaman dalam dimensi ruang dan waktu. Terdapat kompetisi antar tanaman selama seluruh waktu atau sebagian pertumbuhan tanaman (Palaniappan, 1985). Keberhasilan sistem tumpangsari ditentukan oleh berbagai faktor di antaranya bentuk interaksi interspesifik dan intraspesifik kombinasi tanaman yang memungkinkan (Gonggo *et al.*, 2003).

Tanaman yang dapat ditumpangsarikan dengan sorgum adalah wijen. Penggabungan tanaman sorgum manis dengan wijen merupakan kombinasi yang cukup baik, mengingat kedua tanaman tersebut sama-sama memiliki tingkat adaptasi yang baik pada kondisi kering. Sorgum manis adalah tanaman

dengan habitus tinggi, tumbuh tegak dan tidak bercabang. Sorgum manis (*Sorghum bicolor* L. Moench) adalah tanaman C<sub>4</sub> dan dapat tumbuh mencapai tinggi 3–5 m. Sorgum sebagai tanaman C<sub>4</sub> merupakan tanaman yang efisien karena dapat menghasilkan produk fotosintesis yang tinggi (Dajue dan Guangwei, 2000 *cit.* Purnomohadi, 2006). Selain itu, wijen adalah tanaman semusim yang tumbuh tegak dan ada yang bercabang, serta termasuk dalam tanaman golongan C<sub>3</sub> (Driessen and Konijn, 1992). Dengan demikian, wijen sebagai tanaman C<sub>3</sub> berpeluang dibudidayakan untuk tanaman sela dalam sistem tumpangsari.

Tanaman wijen merupakan salah satu komoditas dengan nilai ekonomi tinggi. Biji wijen di Indonesia digunakan sebagai bahan aneka industri antara lain makanan, minyak wijen, kosmetik, dan farmasi. Wijen mengandung 42-50 % minyak, 25 % protein dan 16-18 % karbohidrat. Terdapat berbagai macam varietas wijen yang telah dikembangkan di Indonesia. Penggunaan varietas perlu disesuaikan dengan kondisi iklim, tanah, dan tujuan pertanaman, mengingat masing-masing varietas mempunyai daya adaptasi yang berbeda terhadap kondisi setempat, serta mempunyai habitus dan umur yang berbeda (Suprijono dan Rusim, 2004).

Tumpangsari antara sorgum manis dengan wijen dapat bersinergi dengan baik dan mampu mengoptimalkan pertumbuhan dan hasil keduanya bila dilakukan upaya pengelolaan tanaman. Salah satu upaya pengelolaan tanaman tersebut adalah mengatur jarak tanam sorgum manis dan penentuan habitus wijen yang tepat. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh jarak tanam sorgum manis dengan pemilihan habitus wijen pada pola tanam tumpangsari agar dapat diketahui kombinasi yang menghasilkan produksi optimal.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2013 di Kebun Percobaan Tridharma milik Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada yang berlokasi di Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.

Bahan penelitian yang digunakan adalah benih sorgum manis, varietas wijen SBR-2 dan WINAS-1, pupuk kandang, dan pupuk anorganik (Urea, Sp-36, dan KCL). Sedangkan, alat-alat yang digunakan adalah meteran, jangka sorong,

tali, leaf area meter, refractometer, gunting, pisau, kantong plastik, kantong kertas, ember, timbangan, oven, moisture tester, alat tulis, serta alat-alat pertanian seperti cangkul, sabit, gembor, dan tugal.

Perlakuan terdiri dari dua faktor (jarak tanam sorgum manis dan habitus wijen) yang diatur dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan tiga ulangan. Faktor pertama terdiri dari tiga jarak tanam yaitu 60 cm x 25 cm, 70 cm x 25 cm, dan 80 cm x 25 cm. Faktor kedua adalah dua habitus wijen terdiri dari wijen bercabang (Winas-1) dan wijen tidak bercabang (Sumberejo-2). Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam  $\alpha = 5\%$ , dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT)  $\alpha = 5\%$ . Selanjutnya, terdapat 6 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali atau dibuat dalam 3 blok. Setiap blok percobaan ditambah dengan 3 petak monokultur yaitu monokultur sorgum manis dengan jarak tanam 70 cm x 25 cm (MS), monokultur wijen WINAS-1 (MV1) dengan jarak tanam 60 cm x 25 cm, dan monokultur wijen Sumberejo-2/SBR-2 (MV2) dengan jarak tanam 40 cm x 25 cm. Jarak antar petak dalam blok 0,5 m dan jarak antar blok 1 m, sehingga setiap blok terdapat 9 petak percobaan.

Penanaman wijen dilakukan terlebih dulu dengan 4 biji per lubang tanam. Setelah wijen tumbuh menjadi bibit yaitu pada 2 mst, benih sorgum ditanam sesuai jarak tanamnya dengan 3 biji per lubang tanam. Pada jarak tanam sorgum 60 cm x 25 cm, wijen ditanam dua larik diantaranya dengan jarak antar wijen 30 cm x 25 cm. Pada jarak tanam sorgum 70 cm x 25 cm, wijen ditanam dua larik diantaranya dengan jarak antar wijen 35 cm x 25 cm. Pada jarak tanam sorgum 80 cm x 25 cm, wijen ditanam dua larik diantaranya dengan jarak antar wijen 40 cm x 25 cm.

Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk kandang sebagai pupuk dasar yang diberikan pada awal pengolahan tanah yaitu 7,2 kg/petak atau setara dengan 6 ton/ha. Pemupukan selanjutnya menggunakan 300 kg/ha Urea, 100 kg/ha SP-36, dan 75kg/ha KCl. Pemupukan urea dilakukan dalam dua tahap dengan takaran setengah dari dosis total. Tahap pertama diberikan saat satu minggu setelah tanam, dan tahap kedua diberikan saat tanaman berumur satu bulan. Pupuk SP-36 dan KCl diberikan saat satu minggu setelah tanam. Pupuk diberikan dengan cara dimasukkan ke dalam larikan tanah sedalam  $\pm 2$  cm.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tumpangsari merupakan salah satu sistem pertanaman dengan menanam dua atau lebih tanaman dalam satu lahan yang sama. Dua atau lebih jenis tanaman yang tumbuh bersamaan dapat menyebabkan interaksi antar tanaman maupun dengan lingkungan tempat tumbuhnya. Buhaira (2007) menjelaskan bahwa ruang tumbuh yang cukup diperlukan oleh tanaman untuk memaksimalkan penyerapan faktor pertumbuhannya, misalnya cahaya matahari, unsur hara, dan air. Pertanaman antara dua atau lebih tanaman dapat bersinergi dengan baik apabila dilakukan upaya pengelolaan tanaman, sehingga diperoleh pertumbuhan dan hasil tanaman yang optimal.

Salah satu upaya pengelolaan tanaman tersebut adalah mengatur jarak tanam. Jarak tanam erat kaitannya dengan kepadatan populasi di lahan yang berpengaruh terhadap produksi tanaman per satuan luas lahan. Menurut Sharifi (2009), kerapatan tanaman yang terlalu tinggi dapat mendorong kompetisi antar tanaman dalam memperoleh sumber daya. Kemudian proses fotosintesis bersih tanaman akan terpengaruh karena kurangnya penetrasi cahaya dalam kanopi tanaman serta peningkatan kompetisi untuk nutrisi yang tersedia akan mempengaruhi hasil. Di sisi lain, penerapan kerapatan tanaman optimum membantu untuk pemanfaatan yang tepat dari radiasi matahari.

**Tabel 1. Sekapan cahaya tanaman tumpangsari umur 8 mst (kkal/m<sup>2</sup>/hari)**

Perlakuan	Habitus Wijen		Rata-rata
	Winas-1	SBR-2	
Jarak tanam sorgum manis			
60 cm × 25 cm	1578,8 ab	1569,43 ab	1574,12
70 cm × 25 cm	1598,78 a	1528,74 ab	1563,76
80 cm × 25 cm	1556,18 ab	1376,16 c	1466,17
Rata-rata	1577,92	1491,44	(+)

Keterangan: Angka diikuti huruf sama dalam suatu kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5 %. Tanda (+) menunjukkan terdapat interaksi antar perlakuan

Hasil sekapan cahaya pada 8 mst menunjukkan adanya interaksi antar perlakuan yang diberikan. Kombinasi jarak tanam sorgum manis 70 cm × 25 cm tumpangsari dengan wijen Winas-1 (Tabel 1) menunjukkan hasil sekapan cahaya nyata lebih tinggi (1598,78 kkal/m<sup>2</sup>/hari) dibandingkan perlakuan lainnya. Adapun pada jarak tanam sorgum manis 80 cm × 25 cm tumpangsari dengan wijen SBR-2 menunjukkan hasil sekapan cahaya nyata lebih rendah (1376,16 kkal/m<sup>2</sup>/hari)

bila dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya. Kombinasi wijen Winas-1 dengan habitus bercabang bersama dengan sorgum manis pada jarak tanam 70 cm × 25 cm mampu membentuk luasan daun yang cukup dan dapat menutup tanah, sehingga cahaya matahari dapat dimanfaatkan dengan baik oleh bagian atas tajuk kedua tanaman. Adapun kombinasi Wijen SBR-2 yang tumbuh tegak tanpa percabangan dengan tanaman sorgum manis pada jarak tanam yang lebar (80 cm × 25 cm) menyebabkan masih terdapat cukup ruang untuk cahaya dapat diteruskan sampai ke permukaan tanah.

**Tabel 2. Laju asimilasi bersih (LAB) gabungan, sorgum manis, dan wijen**

Perlakuan	LAB Gabungan ( $\times 10^9$ ) (kkal/cm <sup>2</sup> /minggu)		LAB Sorgum manis (g/cm <sup>2</sup> /minggu)		LAB Wijen (g/cm <sup>2</sup> /minggu)
	4-8 mst	8-13 mst	4-8 mst	8-13 mst	4-8 mst
<b>Jarak tanam sorgum manis</b>					
60 cm × 25 cm	13,0 a	4,52 a	0,01865 a	0,00308 a	0,0091 a
70 cm × 25 cm	9 b	2,77 a	0,01610 a	0,00393 a	0,0096 a
80 cm × 25 cm	6,86 c	2,4 a	0,01667 a	0,00294 a	0,0092 a
<b>Habitus wijen</b>					
Winas-1	8,857 b	4,1 a	0,01580 a	0,00301 a	0,00929 a
SBR-2	10,4 a	2,3 b	0,01848 a	0,00362 a	0,00934 a
Rerata	9,6	3,23	0,01714	0,00332	0,01
CV	14,87	49,68	21,39	68,75	23,24
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan: Angka diikuti huruf sama dalam suatu kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan

Laju asimilasi bersih merupakan ukuran efisiensi fotosintesis daun dalam memanfaatkan radiasi matahari dan unsur hara. Peningkatan jumlah dan luas daun berarti semakin banyak penyerapan radiasi matahari. Hal ini berakibat pada proses fotosintesis, sehingga semakin banyak energi yang dihasilkan untuk pertumbuhan tanaman. Berdasarkan Tabel 2, diperoleh nilai LAB tertinggi pada perlakuan jarak tanam sorgum manis 60 cm × 25 cm yaitu  $13,0 \times 10^9$  kkal/cm<sup>2</sup>/minggu. Hal ini dapat terjadi diduga karena pada jarak tanam tersebut, kedua tanaman penyusun tumpangsari mampu membentuk luasan daun yang cukup sehingga lebih banyak daun produktif yang dapat menerima sinar matahari untuk menghasilkan asimilat dari fotosintesis. Adapun perlakuan tumpangsari dengan wijen SBR-2 (habitus tidak bercabang) memberikan hasil LAB yaitu 10,4

$\times 10^9$  kkal/cm<sup>2</sup>/minggu yang nyata lebih tinggi pada periode 4-8 mst. Seiring dengan bertambahnya umur tanaman, terjadi penurunan nilai LAB periode 8-13 mst. Hal ini diduga terjadi karena semakin bertambahnya umur tanaman akan diikuti dengan perkembangan tajuk kedua tanaman sehingga menyebabkan pencahayaan antar daun, yang selanjutnya diikuti dengan gugurnya daun.

Secara mandiri, nilai LAB sorgum manis menunjukkan tidak terdapat beda nyata antar perlakuan jarak tanam dan habitus wijen, namun terjadi penurunan nilai LAB pada 4-8 dan 8-13 mst. Nilai LAB tinggi bisa dicapai ketika tanaman masih kecil dan sebagian besar daunnya dapat terkena sinar matahari langsung. LAB tidak konstan terhadap waktu, tetapi menunjukkan suatu kecenderungan penurunan seiring dengan usia tanaman. Kecenderungan usia dipercepat oleh adanya lingkungan yang tidak menguntungkan dan perolehan berat kering per satuan berat daun menurun dengan bertambahnya daun baru, karena adanya saling menaungi (Gardner *et al.*, 1991). Begitu juga dengan LAB wijen, tidak terdapat beda nyata pada perlakuan jarak tanam maupun habitus wijen.

**Tabel 3. Laju pertumbuhan tanaman (LPT) gabungan, sorgum manis, dan wijen**

Perlakuan	LPT Gabungan ( $\times 10^9$ ) (kkal/ha/minggu)		LPT Sorgum manis (g/m <sup>2</sup> /minggu)		LPT Wijen (g/m <sup>2</sup> /minggu)
	4-8 mst	8-13 mst	4 - 8 mst	8 - 13 mst	4 - 8 mst
<b>Jarak tanam sorgum manis</b>					
60 cm x 25 cm	1,95 a	0,891 a	86,12 a	29,12 a	25,01 a
70 cm x 25 cm	1,57 a	0,702 a	72,14 a	37,11 a	27,94 a
80 cm x 25 cm	1,15 b	0,556 a	67,84 a	24,27 a	19,67 a
<b>Habitus wijen</b>					
Winas-1	1,53 a	0,935 a	68,80 a	25,30 a	26,23 a
SBR-2	1,58 a	0,497 b	81,94 a	35,03 a	22,18 a
Rerata	1,56	0,716	75,37	30,17	24,20
CV	20,00	50,44	25,51	74,11	25,99
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan: Angka diikuti huruf sama dalam suatu kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan

LPT merupakan laju penimbunan bahan kering dimana berat kering merupakan penimbunan hasil bersih fotosintesis selama proses pertumbuhan. Pada tanaman, bahan kering akan dialokasikan untuk pertumbuhan tajuk, akar, dan juga hasil tanaman. Tabel 3 menunjukkan bahwa LPT gabungan periode

4-8 mst pada jarak tanam 60 dan 70 cm memberikan nilai LPT yang nyata lebih tinggi. Nilai LPT gabungan selanjutnya, yaitu periode 8-13 mst terjadi penurunan dan terdapat beda nyata pada perlakuan habitus wijen. Tumpangsari dengan wijen bercabang Winas-1 dapat meningkatkan nilai LPT gabungan dibandingkan ketika ditumpangsarikan dengan wijen tidak bercabang SBR-2. Secara mandiri, LPT sorgum manis dan wijen tidak terdapat beda nyata pada perlakuan jarak tanam dan habitus wijen. Namun, nilai LPT sorgum manis menunjukkan adanya penurunan pada periode 4-8 mst ke 8-13 mst. Penurunan tersebut diduga karena semakin bertambahnya umur tanaman akan mempengaruhi kandungan mineral daun. Masukan nutrisi mineral yang cukup memungkinkan daun muda maupun daun tua memenuhi kebutuhan mereka. Namun, nutrisi yang terbatas lebih sering didistribusikan ke daun yang lebih muda dan hal ini mengurangi laju fotosintesis pada daun tua. Sehingga semakin cepat proses penuaan pada daun-daun sebelah bawah (Gardner *et al.*, 1991). Dengan gugurnya daun-daun, maka semakin berkurang organ hijau daun yang dapat melakukan proses fotosintesis.

**Tabel 4. Komponen hasil sorgum manis**

Perlakuan	Jumlah Spikelet	Jumlah Biji/Spikelet	Bobot Biji/Spikelet (g)	Jumlah Biji/Malai	Bobot 1000 Biji (g)
<b>Jarak tanam sorgum manis</b>					
60 cm x 25 cm	42,28 b	50,70 b	1,80 b	1539,4 a	39,02 a
70 cm x 25 cm	45,67 a	60,61 a	2,27 a	1817,4 a	36,38 a
80 cm x 25 cm	43,78 ab	59,11 a	2,13 a	1678,8 a	35,85 a
<b>Habitus wijen</b>					
Winas-1	42,96 a	55,21 a	1,97 b	1510,7 b	35,81 a
SBR-2	44,85 a	58,41 a	2,17 a	1846,5 a	38,36 a
Rerata	43,91	56,81	2,07	1678,56	37,08
CV	5,21	10,39	8,72	16,60	9,26
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan: Angka diikuti huruf sama dalam suatu kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan

Tabel 4 menunjukkan komponen hasil sorgum manis berupa jumlah spikelet, jumlah biji per spikelet, dan bobot biji per spikelet terdapat beda nyata pada berbagai perlakuan jarak tanam. Spikelet tersusun dengan sejumlah biji yang bergabung menjadi sebuah malai. Perlakuan jarak tanam 80 cm x 25 cm memberikan hasil lebih tinggi dari perlakuan jarak tanam 60 cm x 25 cm. Namun,

ketika membentuk satu malai, jumlah biji per malai tidak menunjukkan adanya beda nyata.

Komponen hasil sorgum manis berupa bobot biji per spikelet, jumlah biji per malai, dan bobot biji per tanaman menunjukkan hasil lebih rendah ketika ditumpangsarikan dengan wijen habitus bercabang Winas-1. Percabangan tanaman Winas-1 cukup menyebabkan kompetisi yang lebih hebat dibandingkan dengan wijen SBR-2 yang tidak bercabang dalam memperoleh unsur hara dan air. Selain itu, untuk mengimbangi pertumbuhan wijen, tanaman sorgum manis lebih banyak memanfaatkan asimilat untuk pertumbuhan vegetatif. Hal ini diduga mempengaruhi penurunan alokasi asimilat ke daerah pemanfaatan, terutama pembentukan biji sorgum manis.

**Tabel 5. Komponen hasil wijen**

Perlakuan	Diameter Polong (mm)	Panjang Polong (cm)	Jumlah lokul/polong	Jumlah polong/tan	Bobot 1000 Biji (g)
<b>Jarak tanam sorgum manis</b>					
60 cm x 25 cm	9,46 b	2,45 a	5,24 a	66,17 a	3,10 a
70 cm x 25 cm	9,85 ab	2,54 a	5,28 a	71,33 a	3,10 a
80 cm x 25 cm	10,24 a	2,37 a	5,26 a	65,11 a	3,21 a
<b>Habitus wijen</b>					
Winas-1	10,70 a	2,16 b	6,52 a	83,52 a	3,19 a
SBR-2	8,99 b	2,75 a	4,00 b	51,55 b	3,08 a
Rerata	9,85	2,45	5,26	67,54	3,14
CV	5,64	10,37	8,70	22,34	4,69
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan: Angka diikuti huruf sama dalam suatu kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan

Komponen hasil tanaman wijen (Tabel 6) berupa diameter polong menunjukkan hasil yang beda nyata. Diameter polong wijen pada perlakuan jarak tanam sorgum manis 60 cm x 25 cm nyata lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan jarak tanam lainnya. Polong yang besar diharapkan dapat memuat biji yang lebih banyak.

Wijen Winas-1 secara keseluruhan menunjukkan hasil yang lebih tinggi pada komponen hasil tanaman dibandingkan dengan wijen SBR-2. Wijen Winas-1 memiliki karakteristik batang dengan cabang yang banyak. Jumlah cabang diduga berpengaruh terhadap produksi biji per hektar, semakin banyak

cabang semakin tinggi jumlah polong yang dihasilkan (Budi, 2004). Demikian juga dengan bentuk polong/jumlah kotak diduga berpengaruh terhadap produksi biji per hektar, semakin banyak kotak dan cabang semakin tinggi jumlah biji yang dihasilkan per polong (Budi, 2007). Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (2012) menyebutkan bahwa hasil pertanaman monokultur wijen SBR-2 dapat mencapai 0,8–1,4 ton/ha dan menurut Deptan (2012), wijen Winas-1 dapat menghasilkan 1,4-2,2 ton/ha.

**Tabel 6. Hasil sorgum manis, hasil wijen, dan hasil tumpangsari**

Perlakuan	Sorgum manis		Wijen		NKL
	Bobot Biji/Tanaman (g)	Konversi hasil (ton/ha)	Bobot Biji/Tanaman (g)	Konversi hasil (ton/ha)	
<b>Jarak tanam sorgum manis</b>					
60 cm x 25 cm	53,77 a	2,81 a	12,47 a	0,56 b	1,31 b
70 cm x 25 cm	59,68 a	3,47 a	12,72 a	0,79 a	1,73 a
80 cm x 25 cm	58,14 a	2,74 a	13,67 a	0,91 a	1,65 a
<b>Habitus wijen</b>					
Winas-1	51,467 b	2,94 a	20,79 a	1,06 a	1,71 a
SBR-2	62,927 a	3,08 a	5,11 b	0,45 b	1,41 b
Rerata	57,20	3,01	14,91	0,75	1,56
CV	14,15	18,24	15,31	21,72	15,26
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan: Angka diikuti huruf sama dalam suatu kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan

Tabel 6 menunjukkan bahwa jarak tanam tidak mempengaruhi hasil bobot biji per tanaman sorgum manis dan wijen. Adapun sorgum manis yang ditumpangsarikan dengan wijen SBR-2 yang tidak bercabang mampu memberikan hasil bobot biji per tanaman yang nyata lebih besar dibandingkan bila ditumpangsarikan dengan wijen Winas-1. Hal yang berkebalikan terjadi pada bobot biji per tanaman wijen. Bobot biji per tanaman wijen Winas-1 mampu memberikan hasil bobot biji per tanaman yang nyata lebih tinggi dari wijen SBR-2. Hal ini dapat terjadi diduga karena habitus Winas-1 yang bercabang mampu menambah jumlah biji yang dihasilkan, namun menyebabkan kompetisi yang lebih hebat dalam memperoleh faktor tumbuh antar tanaman, sehingga berpengaruh pada penurunan hasil sorgum manis.

Secara keseluruhan, hasil pertanaman dapat dilihat dari konversi hasil dalam ton/ha yang menunjukkan hasil aktual pertanaman sorgum manis dan

wijen. Konversi hasil sorgum manis dalam ton/ha menunjukkan bahwa jarak tanam tidak berpengaruh pada hasil sorgum manis. Hal ini diduga karena kompetisi yang terjadi di atas tajuk dan di bawah akar belum mempengaruhi pertumbuhan sorgum manis. Cahaya, unsur hara, air, dan faktor pertumbuhan lain dapat tercukupi untuk proses fotosintesis tanaman meskipun jumlahnya mungkin terbatas. Kemampuan adaptasi yang luas yaitu pada kondisi tercekam membantu sorgum manis untuk tetap bertahan. Sementara itu, habitus wijen tidak memberikan pengaruh nyata pada konversi hasil dalam ton/ha sorgum manis meskipun bobot hasil per tanaman nyata berpengaruh.

Adapun konversi hasil wijen dalam ton/ha menunjukkan bahwa jarak tanam 60 cm x 25 cm memberikan hasil yang nyata lebih rendah dari perlakuan jarak tanam lainnya. Pada kondisi tertentu, jarak tanam yang semakin rapat dapat memperbesar tingkat kompetisi cahaya matahari, air, dan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk proses fotosintesis.

Keberhasilan suatu pertanaman tumpangsari dapat diketahui dari besarnya nisbah kesetaraan lahan (NKL) melalui perbandingan hasil tumpangsari dengan hasil monokulturnya. Hasil NKL secara keseluruhan mampu meningkatkan keuntungan hasil sebesar 30-70 % dibandingkan pertanaman tunggal. Tabel 6 menunjukkan bahwa sorgum manis dan wijen yang ditumpangsarikan pada jarak tanam 70 cm x 25 cm dan 80 cm x 25 cm memberikan hasil NKL yang nyata lebih tinggi (1,73 dan 1,65) dari tumpangsari pada jarak tanam 60 cm x 25 cm (1,31).

Nisbah kesetaraan lahan diperoleh dari membandingkan hasil pertanaman tumpangsari sorgum manis dan wijen dengan pertanaman tunggal tanaman penyusunnya. Bila ditinjau dari hasil tanaman secara mandiri, pada jarak tanam 70 cm x 25 cm menunjukkan bahwa sorgum manis dapat memanfaatkan ruang tumbuh yang tersedia sehingga diperoleh hasil yang lebih baik (3,47 ton/ha) dibandingkan tanaman wijen (0,79 ton/ha). Sebaliknya, ruang tumbuh pada jarak tanam 80 cm x 25 cm dapat dimanfaatkan oleh tanaman wijen dan diperoleh hasil 0,91 ton/ha lebih baik dibandingkan tanaman sorgum manis (2,74 ton/ha). Hal ini diduga menyebabkan hasil NKL yang sama baiknya pada perlakuan jarak tanam 70 cm x 25 cm dan 80 cm x 25 cm. Selain itu, menurunnya jumlah populasi tanaman diduga menurunkan tingkat kompetisi antar tanaman dalam memperoleh faktor tumbuh, sehingga pertumbuhan sorgum

manis dengan wijen pada jarak tanam tersebut dapat bersinergi dengan baik dan hasil pertanaman selanjutnya dapat lebih optimal. Adapun habitus wijen yang bercabang mampu memberikan hasil per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan wijen berhabitus tanpa cabang. Hal tersebut diduga menyebabkan nilai NKL yang lebih tinggi ketika ditumpangsarikan dengan wijen Winas-1 yang memiliki cabang.

Sorgum manis merupakan tanaman  $C_4$  yang mampu memanfaatkan intensitas cahaya tinggi, sedangkan wijen merupakan tanaman  $C_3$  yang toleran terhadap pencahayaan (cahaya redup). Masing-masing tanaman mampu memanfaatkan cahaya dengan efisien, sehingga proses fotosintesis bisa berjalan dengan baik. Sementara itu, penanaman wijen 2 minggu lebih awal diduga mampu menghilangkan pengaruh perlakuan jarak tanam sorgum manis dan memberikan hasil pertumbuhan yang baik bagi kedua tanaman. Wijen dengan pertumbuhannya yang cenderung lebih lambat mampu tumbuh dan beradaptasi dengan lingkungan, sementara itu sorgum manis dengan pertumbuhan yang lebih cepat dapat mengimbangi pertumbuhan wijen meski ditanam 2 minggu setelah wijen.

Tumpangsari dilakukan dengan tujuan untuk memanfaatkan penggunaan lahan lebih efisien, yaitu dengan menanam dua jenis tanaman atau lebih secara bersamaan. Sorgum manis dan wijen merupakan tanaman penyusun tumpangsari yang keduanya memiliki arti penting bagi petani. Hijauan sorgum dibutuhkan untuk memenuhi pakan ternak, biji sorgum dapat dijual oleh petani, dan biji wijen dapat memberikan penghasilan tambahan bagi petani karena harga jualnya yang lebih tinggi. Oleh karena itu, penanaman kedua tanaman tersebut secara tumpangsari harus memperhatikan pertumbuhan tanaman dengan mengurangi adanya kompetisi dan mendapatkan hasil yang optimal dari kedua tanaman. Pemilihan jenis tanaman  $C_4$  dan  $C_3$  dengan melihat toleransi terhadap intensitas cahaya matahari, habitus tanaman (bercabang atau tidak), dan bentuk perakaran dapat membantu mengurangi kompetisi dalam memperoleh faktor tumbuh baik dari atas tajuk maupun dari bawah permukaan tanah.

## KESIMPULAN

1. Terjadi interaksi antara perlakuan jarak tanam sorgum manis dengan dua habitus wijen terhadap sekapan cahaya pada 8 mst.
2. Jarak tanam sorgum manis 70 cm x 25 cm mampu memberikan NKL sebesar 1,73 yang sama baiknya dengan NKL pada jarak tanam 80 cm x 25 cm sebesar 1,65.
3. Wijen Winas-1 dengan habitus bercabang dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan NKL lebih tinggi dari wijen SBR-2 (habitus tidak bercabang) ketika ditumpangsarikan dengan sorgum manis.

## UCAPAN TERIMAKASIH

1. Prof. Dr. Ir. Tohari, M.Sc. dan Dody Kastono, S.P., M.P. sebagai dosen pembimbing skripsi serta Prof. Dr. Ir. Prapto Yudono, M.Sc. selaku dosen penguji.
2. Kedua orangtua atas doa dan dukungan yang telah diberikan sehingga penelitian dapat berjalan lancar.
3. Semua pihak yang telah ikut serta membantu dalam penulisan skripsi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. 2012. Varietas Unggul dan Teknik Budi Daya untuk Pengembangan Wijen di Lahan Kering dan Sawah. <<http://balittas.litbang.deptan.go.id/ind/index.ph>>. Diakses pada tanggal 17 Mei 2013
- Balai Penelitian Tanaman Serealia. 2013. Sorgum, Varietas, dan Teknik Budidaya. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Serealia
- Budi, L.S. 2007. Pengaruh cara tanam dan penggunaan varietas terhadap produktivitas wijen (*Sesamum indicum* L.). Bul. Agron 35: 135-141
- Buhaira. 2007. Respons kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) dan jagung (*Zea mays* L.) terhadap beberapa pengaturan tanam jagung pada sistem tanam tumpangsari. Jurnal Agronomi 11: 41-45
- Driessen, P.M. and N.T. Konijn. 1992. Land-use Systems Analysis. Wageningen Agricultural University, Den Haag
- Food and Agricultural Organization of the United Nations. 2012. FAOSTAT. <<http://faostat3.fao.org/>>. Diakses pada tanggal 05 November 2013
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, and R.L. Mitchell. 1991. Physiology of crop plants. Terjemahan: Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerjemah: Herawati Susilo. Pendamping: Subiyanto. Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Gonggo, B. M., E. Turmudi, dan W. Brata. 2003. Respon Pertumbuhan dan hasil ubi jalar pada sistem tumpangsari ubi jalar-jagung manis di lahan bekas alang-alang. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia 5: 34-39

- Palaniappan. 1985. Cropping System in the Tropics, Principles and Management. Wiley Eastern Limited, New Delhi
- Purnomohadi, M. 2006. Potensi penggunaan beberapa varietas sorgum manis (*Sorghum bicolor* L. Moench) sebagai tanaman pakan. Berk. Penel. Hayati 12: 41–44
- Sharifi, R.S., M. Sedghi, dan A. Gholipouri. 2009. Effect of population density on yield and yield attributes of maize hybrids. Research Journal of Biological Sciences 4: 375-379
- Suprijono dan R. Mardjono. 2004. Inovasi teknologi untuk pengembangan wijen. Prosiding Lokakarya Pengembangan jarak dan wijen dalam rangka otoda di Malang. Puslitbangbun. Hal 20-24
- Talanca, A. H. 2011. Status Sorgum sebagai Bahan Baku Bioetanol. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Seminar Nasional Serealia. Hal 556-560.