

## UPAYA EFISIENSI PEMANFAATAN LAHAN MELALUI SISTEM TANAM TUMPANGSARI SORGUM DENGAN KACANG-KACANGAN DI LAHAN KERING

### IMPROVEMENT OF LAND USE EFFICIENCY THROUGH INTERCROPPING SYSTEM AMONG SORGHUM AND LEGUMES IN DRY LAND

Tika Noviana Dewi<sup>\*)</sup>, Husni Thamrin Sebayang, dan Nur Edy Suminarti

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia  
<sup>\*)</sup>E-mail : tika.novianadewi@gmail.com

#### ABSTRAK

Kendala usahatani di lahan kering ialah rendahnya ketersediaan air pada musim kemarau dan tingginya tingkat erosi pada musim hujan. Strategi yang dapat diterapkan ialah melalui penanaman tumpangsari karena terdapat tanaman sela yang berperan sebagai *cover crop* sehingga dapat meminimalisir terjadinya evaporasi dan erosi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga Mei 2015 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Desa Jatikerto, Kabupaten Malang, dengan perlakuan sebagai berikut: 1) monokultur sorgum; 2) monokultur kacang tanah; 3) monokultur kacang hijau; 4) monokultur kacang tunggak; 5) monokultur kacang kedelai; 6) tumpangsari sorgum + kacang tanah; 7) tumpangsari sorgum + kacang hijau; 8) tumpangsari sorgum + kacang tunggak; 9) tumpangsari sorgum + kacang kedelai. Data dianalisa menggunakan uji F, jika berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji T taraf 5%. Hasil uji T menunjukkan monokultur sorgum menghasilkan luas daun, bobot kering total tanaman, bobot malai per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot 1000 biji dan hasil panen per hektar yang tidak berbeda nyata dengan sorgum yang ditanam secara tumpangsari. Tanaman sela menunjukkan bahwa kacang tanah dan kacang hijau mengalami penurunan hasil pada semua parameter pengamatan pada saat sistem tanam diubah dari monokultur menjadi tumpangsari, sedangkan pada tanaman kacang tunggak dan kacang kedelai tidak menunjukkan perbedaan hasil pada semua

parameter pengamatan. Hasil analisis R/C menunjukkan tumpangsari sorgum dengan kacang kedelai lebih menguntungkan karena memiliki nilai terbesar yaitu 1,79.

Kata kunci: Lahan Kering, Tumpangsari, Sorgum, Kacang-kacangan.

#### ABSTRACT

The constraints in dry land farming are the low availability of water and the high levels of erosion. Strategies that can be applied in dry land is intercropping system, because the sidelines plant will acts as a cover crop to minimize evaporation and erosion. The research was conducted from February up to May 2015 at the experimental field of Brawijaya University which is located in Jatikerto, Malang, and the treatments are: 1) monoculture sorghum; 2) monoculture peanut; 3) monoculture mungbean; 4) monoculture cowpea; 5) monoculture soybean; 6) intercropping sorghum + peanut; 7) intercropping sorghum + mungbean; 8) intercropping sorghum + cowpea; 9) intercropping sorghum + soybean. Data were analyzed by using analysis of variance (F test), if there is significantly different then followed by T test 5% levels. Based on T test results showed that leaf area, total of dry weight, panicles weight per plant, grain weight per plant, weight of 1000 seeds and yields per hectare of monoculture sorghum are not significant with intercropping sorghum. The intercrops show that peanut and mungbean has decreased of results in all parameters when the system converted from monocultor into

intercropping, however in cowpea and soybean did not show significant differences in all parameters. The results from analysis of R/C showed that intercropping sorghum + soybean gives the most profitable, because it has greatest value which is 1,79.

Keywords: Dry Land, Intercropping, Sorghum, Legumes.

## PENDAHULUAN

Lahan kering merupakan lahan yang memiliki ketersediaan air yang terbatas dan tidak pernah tergenang atau digenangi air selama hampir satu tahun atau sepanjang tahun. Kandungan air tanah di lahan kering selalu berada di bawah kapasitas lapang (Kementrian Pertanian, 2013). Lahan kering di Indonesia masih sedikit yang digunakan untuk kegiatan budidaya pertanian karena kendala tingkat ketersediaan air yang rendah pada saat musim kemarau dan tingginya tingkat erosi pada saat musim penghujan. Strategi yang dapat diterapkan dalam usahatani di lahan kering ialah efisiensi pemanfaatan air yang berada dalam kondisi terbatas melalui sistem penanaman tumpangsari. Melalui penanaman tumpangsari, tanaman sela akan berperan sebagai cover crop dan tanah akan tertutup vegetasi sehingga dapat meminimalisir terjadinya evaporasi dan erosi. Selain itu, penanaman tumpangsari juga ditujukan untuk efisiensi pemanfaatan lahan. Tumpangsari adalah teknik penanaman dua atau lebih jenis tanaman pada sebidang lahan yang sama pada waktu yang sama atau berbeda, dan keberhasilannya akan sangat ditentukan oleh pemilihan kombinasi tanaman yang akan bertumpangsari (Warsana, 2009).

Tanaman sorgum dipilih sebagai tanaman pokok karena tanaman sorgum termasuk jenis tanaman serealia yang berpotensi sebagai sumber bahan pangan penghasil karbohidrat dan protein, bahan baku minuman, bahan baku tepung serta tahan terhadap kondisi kekeringan. Dipilihnya leguminoseae sebagai tanaman sela karena dapat berperan sebagai penambah unsur hara N kedalam tanah dan

merupakan penghasil protein nabati yang murah.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis tanaman sela yang sesuai untuk ditanam secara tumpangsari dengan tanaman sorgum di lahan kering.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang terletak di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian  $\pm$  330 m dpl, dengan suhu rata-rata harian 27 – 29 oC, curah hujan 1.924 mm tahun<sup>-1</sup> (Amin, Kuswanto, Andy, 2013) serta jenis tanah Alfisol (Asputri, Luqman, Abdul, 2013). Bahan yang digunakan ialah benih tanaman sorgum varietas Numbu, benih tanaman kacang tanah varietas Hypoma 2, benih tanaman kacang hijau varietas Kutilang, benih tanaman kacang kedelai varietas Argomulyo, benih tanaman kacang tunggak varietas KT 2, pupuk Urea (45% N), SP-36 (36% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), dan pupuk KCl (60% K<sub>2</sub>O). Sedangkan alat yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi tali rafia, cangkul, meteran, tugal, gembor, timbangan analitik, gelas ukur, sprayer, jangka sorong, ajir, gunting, kamera digital, dan alat tulis.

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan menempatkan kombinasi tanaman sela dan tanaman pokok sebagai perlakuan dan terdiri dari 9 macam, yaitu : 1) Monokultur tanaman sorgum, 2) Monokultur tanaman kacang tanah, 3) Monokultur tanaman kacang hijau, 4) Monokultur tanaman kacang tunggak, 5) Monokultur tanaman kacang kedelai, 6) Tumpangsari sorgum + kacang tanah, 7) Tumpangsari sorgum + kacang hijau, 8) Tumpangsari sorgum + kacang tunggak, 9) Tumpangsari sorgum + kacang kedelai. Parameter pengamatan pada tanaman pokok meliputi luas daun, bobot kering total tanaman, bobot malai per tanaman, dan hasil panen per hektar. Parameter pada tanaman sela meliputi luas daun, bobot kering total tanaman, jumlah polong, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji dan hasil panen per hektar. Parameter

pengamatan untuk tumpangsari yaitu Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) dan analisis usahatani (R/C).

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisa menggunakan uji F pada taraf 5%, bila terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji T pada  $p = 0,05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis uji F menunjukkan bahwa sistem tanam tumpangsari memberi pengaruh nyata pada luas daun, bobot kering total tanaman, bobot malai per tanaman, bobot biji per tanaman dan hasil panen per hektar pada tanaman sorgum serta berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan tanaman sela. Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan digunakan uji T.

### Luas Daun Tanaman Sorgum

Luas daun menggambarkan kapasitas tanaman dalam menghasilkan asimilat (Suminarti dan Nagano, 2015). Hasil penelitian memperlihatkan bahwa luas daun yang dihasilkan oleh monokultur sorgum tidak berbeda nyata dengan tumpangsari sorgum (Tabel 1). Meskipun ditanam secara tumpangsari, tanaman sorgum masih dapat memanfaatkan cahaya dengan baik karena berada dalam kondisi yang tidak ternaungi sehingga luas daun yang dihasilkan tanaman sorgum yang ditanam secara tumpangsari hasilnya tidak berbeda dengan monokultur. Pada tumpangsari sorgum + kacang tanah, diduga polong tanaman kacang tanah mengganggu sistem perakaran tanaman sorgum sehingga menyebabkan luas daun yang dihasilkan lebih sempit.

### Bobot Kering Total Tanaman Sorgum

Bobot kering total tanaman menunjukkan banyaknya asimilat yang dihasilkan oleh tanaman yang berperan sebagai energi pertumbuhan (Sitompul dan Guritno, 1995). Hasil analisis uji T bobot kering total tanaman sorgum (Tabel 2) menunjukkan bahwa sorgum yang ditanam secara monokultur menghasilkan bobot kering total tanaman yang tidak berbeda nyata dengan tanaman sorgum yang

ditanam secara tumpangsari. Hal ini menunjukkan asimilat yang dihasilkan monokultur sorgum adalah tidak berbeda jika dibandingkan dengan sorgum yang ditanam secara tumpangsari. Namun demikian tumpangsari sorgum + kacang tanah menghasilkan bobot kering total tanaman yang lebih rendah jika dibandingkan dengan tumpangsari sorgum + (kacang hijau, kacang tunggak dan kacang kedelai). Hal ini dikarenakan luas daun yang dihasilkan oleh tumpangsari sorgum + kacang tanah lebih sempit dibandingkan tumpangsari yang lain sehingga bobot kering total tanaman yang dihasilkan juga lebih rendah.

### Bobot Malai dan Hasil Panen per Hektar (HPPH) Tanaman Sorgum

Hasil analisis uji T pada bobot malai dan HPPH sorgum (Tabel 3) menunjukkan bahwa monokultur sorgum menghasilkan bobot malai dan HPPH yang tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan tanaman sorgum yang ditanam secara tumpangsari. Hasil tersebut dipengaruhi oleh produksi biomassa dan alokasi fotosintat ke bagian tanaman yang akan dipanen. Produksi biomassa dan alokasi fotosintat pada tanaman sorgum yang ditanam secara monokultur tidak berbeda dengan sorgum yang ditanam secara tumpangsari sehingga bobot malai dan HPPH yang dihasilkan tidak berbeda nyata. Namun demikian tumpangsari sorgum + kacang tanah menghasilkan bobot malai dan HPPH yang lebih rendah dibandingkan tumpangsari sorgum + (kacang hijau, kacang tunggak dan kacang kedelai). Produksi biomassa dan alokasi fotosintat pada tumpangsari sorgum + kacang tanah adalah lebih rendah jika dibandingkan dengan tumpangsari yang lain sehingga bobot malai dan HPPH yang dihasilkan juga lebih rendah. Seperti yang dijelaskan oleh Sitompul dan Guritno (1995) bahwa selain faktor genetik pada suatu tanaman, salah satu faktor pertumbuhan yang turut menentukan hasil tanaman ialah tinggi atau rendahnya produksi biomassa dan alokasi fotosintat ke bagian tanaman yang akan dipanen. Fotosintat yang diakumulasikan pada bobot kering total tanaman selama fase vegetatif kemudian

**Tabel 1** Luas Daun Tanaman Sorgum pada Umur 35-65 HST

Perlakuan	T Hitung		
	35 hst	50 hst	65 hst
Monokultur sorgum vs sorgum + kacang tanah	2,37 <sup>tn</sup>	2,38 <sup>tn</sup>	2,61 <sup>tn</sup>
Monokultur sorgum vs sorgum + kacang hijau	1,63 <sup>tn</sup>	2,04 <sup>tn</sup>	1,63 <sup>tn</sup>
Monokultur sorgum vs sorgum + kacang tunggak	2,31 <sup>tn</sup>	2,81 <sup>tn</sup>	2,31 <sup>tn</sup>
Monokultur sorgum vs sorgum + kacang kedelai	2,46 <sup>tn</sup>	2,36 <sup>tn</sup>	2,55 <sup>tn</sup>
TS. sorgum + kacang tanah vs TS. sorgum + kacang hijau	3,79*	4,22*	3,44*
TS. sorgum + kacang tanah vs TS. sorgum + kacang tunggak	3,95*	4,93*	4,08*
TS. sorgum + kacang tanah vs TS. sorgum + kacang kedelai	3,20*	3,21*	3,69*
TS. sorgum + kacang hijau vs TS. sorgum + kacang tunggak	2,32 <sup>tn</sup>	0,78 <sup>tn</sup>	0,65 <sup>tn</sup>
TS. sorgum + kacang hijau vs TS. sorgum + kacang kedelai	1,50 <sup>tn</sup>	1,27 <sup>tn</sup>	1,31 <sup>tn</sup>
TS. sorgum + kacang tunggak vs TS. sorgum + kacang kedelai	0,86 <sup>tn</sup>	0,81 <sup>tn</sup>	0,97 <sup>tn</sup>
T Tabel 5%	3,18		

Keterangan: hst = hari setelah tanam, vs= dibandingkan, TS = tumpangsari, \* = berbeda nyata, tn= tidak berbeda nyata berdasarkan uji T taraf p = 5%.

**Tabel 2** Bobot Kering Total Tanaman Sorgum pada Umur 35 HST - 105 HST (Panen)

Perlakuan	T Hitung			
	35 hst	50 hst	65 hst	105 hst
Monokultur sorgum vs sorgum + kacang tanah	2,68 <sup>tn</sup>	0,77 <sup>tn</sup>	1,27 <sup>tn</sup>	0,89 <sup>tn</sup>
Monokultur sorgum vs sorgum + kacang hijau	1,34 <sup>tn</sup>	1,43 <sup>tn</sup>	1,42 <sup>tn</sup>	1,54 <sup>tn</sup>
Monokultur sorgum vs sorgum + kacang tunggak	1,10 <sup>tn</sup>	1,94 <sup>tn</sup>	2,71 <sup>tn</sup>	2,72 <sup>tn</sup>
Monokultur sorgum vs sorgum + kacang kedelai	2,67 <sup>tn</sup>	2,48 <sup>tn</sup>	3,16 <sup>tn</sup>	2,31 <sup>tn</sup>
TS. sorgum + kacang tanah vs TS. sorgum + kacang hijau	4,93*	3,45*	3,20*	3,21*
TS. sorgum + kacang tanah vs TS. sorgum + kacang tunggak	3,27*	5,37*	4,47*	4,35*
TS. sorgum + kacang tanah vs TS. sorgum + kacang kedelai	8,27*	9,20*	4,44*	3,37*
TS. sorgum + kacang hijau vs TS. sorgum + kacang tunggak	0,79 <sup>tn</sup>	0,95 <sup>tn</sup>	3,08 <sup>tn</sup>	2,67 <sup>tn</sup>
TS. sorgum + kacang hijau vs TS. sorgum + kacang kedelai	1,33 <sup>tn</sup>	1,07 <sup>tn</sup>	2,19 <sup>tn</sup>	1,56 <sup>tn</sup>
TS. sorgum + kacang tunggak vs TS. sorgum + kacang kedelai	0,74 <sup>tn</sup>	0,66 <sup>tn</sup>	1,26 <sup>tn</sup>	0,23 <sup>tn</sup>
T Tabel 5%	3,18			

Keterangan: hst = hari setelah tanam, vs= dibandingkan, TS = tumpangsari, \* = berbeda nyata, tn= tidak berbeda nyata berdasarkan uji T taraf p = 5%.

**Tabel 3** Bobot Malai per Tanaman dan Hasil Panen per Hektar (HPPH) pada Tanaman Sorgum

Perlakuan	T Hitung	
	Bobot malai per tanaman (g)	Hasil panen per hektar
Monokultur sorgum vs sorgum + kacang tanah	2,71 <sup>tn</sup>	2,11 <sup>tn</sup>
Monokultur sorgum vs sorgum + kacang hijau	0,94 <sup>tn</sup>	1,68 <sup>tn</sup>
Monokultur sorgum vs sorgum + kacang tunggak	1,22 <sup>tn</sup>	1,80 <sup>tn</sup>
Monokultur sorgum vs sorgum + kacang kedelai	1,11 <sup>tn</sup>	2,16 <sup>tn</sup>
TS. sorgum + kacang tanah vs TS. sorgum + kacang hijau	4,45*	5,54*
TS. sorgum + kacang tanah vs TS. sorgum + kacang tunggak	4,83*	5,86*
TS. sorgum + kacang tanah vs TS. sorgum + kacang kedelai	4,11*	6,39*
TS. sorgum + kacang hijau vs TS. sorgum + kacang tunggak	0,63 <sup>tn</sup>	0,77 <sup>tn</sup>
TS. sorgum + kacang hijau vs TS. sorgum + kacang kedelai	0,44 <sup>tn</sup>	0,77 <sup>tn</sup>
TS. sorgum + kacang tunggak vs TS. sorgum + kacang kedelai	0,04 <sup>tn</sup>	0,64 <sup>tn</sup>
T Tabel 5%	3,18	

Keterangan: vs= dibandingkan, TS = tumpangsari, \* = berbeda nyata, tn= tidak berbeda nyata berdasarkan uji T taraf p = 5%.

akan ditranslokasikan untuk pembentukan biji pada tanaman sorgum. Pembagian fotosintat ke bagian tanaman yang dipanen merupakan penentu baik atau tidaknya biji yang dihasilkan oleh tanaman. Semakin banyak fotosintat yang dialokasikan ke bagian yang dipanen, maka semakin baik biji yang dihasilkan.

#### **Luas Daun Tanaman Kacang-kacangan**

Hasil analisis uji T luas daun tanaman kacang-kacangan (Tabel 4) menunjukkan bahwa luas daun yang dihasilkan monokultur kacang tanah dan kacang hijau adalah berbeda nyata jika dibandingkan sistem tanam tumpangsarinya. Monokultur kacang tanah dan kacang hijau menghasilkan luas daun yang nyata lebih luas diandingkan sistem tumpangsarinya, sedangkan pada tanaman kacang tunggak dan kacang kedelai yang ditanam secara monokultur maupun tumpangsari luas daun yang dihasilkan tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan jenis tanaman sela memberi respon yang berbeda terhadap sistem tanam monokultur dan tumpangsari. Respon tanaman pada lingkungan ternaungi ditentukan oleh toleransi tanaman terhadap pengurangan cahaya (Susanto dan Titik, 2011).

Kacang tunggak memiliki daun yang besar. Daun yang panjang dan lebar lebih mudah menyerap cahaya sehingga tingkat fotosintesis menjadi lebih tinggi (Sayekti, Djoko dan Toekidjo, 2011), sedangkan pada tanaman kedelai yang ternaungi, daun menjadi lebih tipis sehingga memungkinkan penangkapan cahaya lebih banyak untuk diteruskan ke bagian bawah daun dengan cepat sehingga kegiatan fotosintesis berlangsung maksimal. Penipisan daun disebabkan oleh berkurangnya lapisan palisade pada sel mesofil daun. Hal ini diduga merupakan mekanisme penghindaran terhadap cahaya rendah. Selain itu, tanaman kedelai memiliki daun yang berbulu. Bulu daun merupakan organ yang mampu memantulkan cahaya. Daun kedelai yang ternaungi menghasilkan bulu yang lebih sedikit, sehingga peluang untuk memantulkan cahaya menjadi kecil dan cahaya dapat langsung diterima oleh daun. Pengurangan jumlah bulu daun merupakan

salah satu mekanisme yang dikembangkan tanaman untuk menghindari cekaman kekurangan cahaya (Pantilu, Feky, Nio dan Dingse, 2012). Hal inilah yang menyebabkan luas daun yang dihasilkan tanaman kacang tunggak dan kacang kedelai pada saat ditanam secara monokultur tidak berbeda nyata dengan pada saat ditanam secara tumpangsari.

#### **Bobot Kering Total Tanaman Kacang-kacangan**

Hasil analisis uji T bobot kering total tanaman kacang-kacangan (Tabel 5) menunjukkan bahwa bobot kering total tanaman yang dihasilkan oleh monokultur kacang tanah dan kacang hijau adalah berbeda nyata jika dibandingkan dengan tumpangsari sorgum + (kacang tanah dan kacang hijau). Monokultur kacang tanah dan kacang hijau menghasilkan bobot kering total tanaman yang nyata lebih tinggi jika dibandingkan dengan sistem tanam tumpangsarinya, sedangkan pada tanaman kacang tunggak dan kacang kedelai yang ditanam secara monokultur menghasilkan bobot kering total tanaman yang tidak berbeda nyata jika dibandingkan sistem tanam tumpangsari.

Luas daun akan mempengaruhi besar kecilnya bobot kering total tanaman. Semakin luas luasan daun, maka semakin baik dalam menangkap sinar matahari karena kapasitas penangkapan sinar matahari lebih tinggi. Apabila penangkapan sinar matahari oleh daun tersebut tinggi, maka proses fotosintesis akan berjalan dengan baik. Hasil fotosintesis akan disimpan dibagian tanaman yang kemudian akan digunakan sebagai energi pertumbuhan. Tanaman kacang tanah dan kacang hijau yang ditanam secara tumpangsari menghasilkan luas daun yang lebih sempit sehingga bobot kering total tanaman yang dihasilkan lebih rendah pula jika dibandingkan dengan sistem tanam monokulturnya pada saat panen.

#### **Jumlah Polong dan Bobot Biji per Tanaman Kacang-kacangan**

Hasil analisis uji T (Tabel 6) menunjukkan bahwa jumlah polong dan bobot biji per tanaman yang dihasilkan oleh

monokultur kacang tanah dan kacang hijau adalah berbeda nyata jika dibandingkan dengan tumpangsari sorgum + (kacang tanah dan kacang hijau). Monokultur kacang tanah dan kacang hijau menghasilkan jumlah polong dan bobot biji per tanaman nyata lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tanam tumpangsarinya, sedangkan pada tanaman kacang tunggak dan kacang kedelai yang ditanam secara monokultur maupun tumpangsari menghasilkan jumlah polong dan bobot biji per tanaman yang tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman kacang tunggak dan kacang kedelai memiliki toleransi yang lebih baik terhadap naungan tanaman sorgum.

Toleransi terhadap lingkungan

ternaungi pada tanaman kacang tanah dan kacang hijau lebih rendah jika dibandingkan tanaman kacang tunggak dan kacang kedelai, hal ini ditunjukkan dengan terjadinya penurunan jumlah polong dan bobot biji per tanaman pada saat sistem tanam diubah dari monokultur menjadi tumpangsari. Seperti dikemukakan Zuchri (2007), apabila tanaman kacang tanah selama fase pertumbuhan ternaungi, maka dapat mengganggu suplai fotosintat ke akar sebagai akibat rendahnya fotosintat yang dihasilkan. Apabila naungan terjadi sejak awal fase reproduksi hingga menjelang panen, dapat berdampak pada penurunan hasil biji.

**Tabel 4** Hasil Analisis Uji T Luas Daun Tanaman Kacang-kacangan

Perlakuan	T hitung		
	35 hst	50 hst	65 hst
Monokultur kacang tanah vs TS. Sorgum + kacang tanah	3,27*	6,11*	4,11*
Monokultur kacang hijau vs TS. Sorgum + kacang hijau	7,58*	9,96*	3,56*
Monokultur kacang tunggak vs TS. Sorgum + kacang tunggak	1,69 <sup>tn</sup>	2,86 <sup>tn</sup>	2,62 <sup>tn</sup>
Monokultur kacang kedelai vs TS. Sorgum + kacang kedelai	2,55 <sup>tn</sup>	2,55 <sup>tn</sup>	0,78 <sup>tn</sup>
T Tabel 5%			

Keterangan : hst = hari setelah tanam, vs = dibandingkan, \* = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata berdasarkan uji T taraf p = 5%.

**Tabel 5** Hasil Analisis Uji T Bobot Kering Total Tanaman Kacang-kacangan

Perlakuan	T hitung			
	35 hst	50 hst	65 hst	Panen
Monokultur kacang tanah vs TS. Sorgum + kacang tanah	3,22*	6,46*	3,23*	3,88*
Monokultur kacang hijau vs TS. Sorgum + kacang hijau	3,56*	9,33*	4,00*	3,96*
Monokultur kacang tunggak vs TS. Sorgum + kacang tunggak	0,86 <sup>tn</sup>	2,12 <sup>tn</sup>	1,94 <sup>tn</sup>	1,91 <sup>tn</sup>
Monokultur kacang kedelai vs TS. Sorgum + kacang kedelai	3,01 <sup>tn</sup>	2,19 <sup>tn</sup>	2,46 <sup>tn</sup>	1,09 <sup>tn</sup>
T Tabel 5%			3,18	

Keterangan : hst = hari setelah tanam, vs = dibandingkan, \* = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata berdasarkan uji T taraf p = 5%.

**Tabel 6** Hasil Analisis Uji T Jumlah Polong dan Bobot Biji per Tanaman Kacang-kacangan pada saat Panen

Perlakuan	T hitung	
	Jumlah polong per tanaman	Bobot biji per tanaman (g)
Monokultur kc. tanah vs TS. Sorgum + kc. Tanah	4,50*	3,23*
Monokultur kc. hijau vs TS. Sorgum + kc. hijau	6,03*	5,66*
Monokultur kc. tunggak vs TS. Sorgum + kc. tunggak	3,15 <sup>tn</sup>	2,11 <sup>tn</sup>
Monokultur kc. kedelai vs TS. Sorgum + kc. Kedelai	1,37 <sup>tn</sup>	1,45 <sup>tn</sup>
T Tabel 5%		3,18

Keterangan : kc = kacang, vs = dibandingkan, TS = tumpangsari, \* = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata berdasarkan uji T taraf p = 5%.

**Tabel 7** Hasil Analisis Uji T Hasil Panen per Hektar Tanaman Kacang-kacangan

Perlakuan	T Hitung
	Hasil panen per hektar (ha <sup>-1</sup> )
Monokultur kc. tanah vs TS. Sorgum + kc. Tanah	6,36 <sup>tn</sup>
Monokultur kc. hijau vs TS. Sorgum + kc.hijau	3,39*
Monokultur kc. tunggak vs TS. Sorgum + kc. Tunggak	2,12*
Monokultur kc. kedelai vs TS. Sorgum + kc. Kedelai	1,45 <sup>tn</sup>
T Tabel 5%	3,18

Keterangan : kc = kacang, vs = dibandingkan, TS = tumpangsari, \* = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata berdasarkan uji T taraf p = 5%.

Hasil penelitian Suparman dan Abdurahman (2003) juga menunjukkan bahwa terjadi penurunan bobot basah dan bobot kering polong pada saat sistem tanaman kacang tanah diubah dari monokultur menjadi tumpangsari. Penurunan ini menunjukkan bahwa kacang tanah termasuk peka terhadap naungan. Tanaman dikatakan memiliki toleransi yang tinggi apabila tanaman tersebut tidak menunjukkan perbedaan hasil atau menunjukkan sedikit penurunan hasil pada saat berada pada kondisi cekaman lingkungan seperti naungan.

#### Hasil Panen per Hektar (HPPH) Tanaman Kacang-kacangan

Hasil analisis uji T (Tabel 7) menunjukkan bahwa hasil panen per hektar yang dihasilkan oleh monokultur kacang tanah dan monokultur kacang hijau adalah berbeda nyata jika dibandingkan dengan tumpangsari sorgum + (kacang tanah dan kacang hijau). Monokultur kacang tanah dan kacang hijau memberi hasil panen per hektar yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tanam tumpangsarinya, sedangkan pada tanaman kacang tunggak dan kacang kedelai yang ditanam secara monokultur memberi hasil panen per hektar yang tidak berbeda nyata jika dibandingkan sistem tanam tumpangsari.

Hasil yang tidak berbeda nyata pada tanaman kacang tunggak dan kacang kedelai yang ditanam secara monokultur maupun tumpangsari menunjukkan bahwa kedua tanaman tersebut memiliki toleransi terhadap naungan yang lebih baik dibandingkan kacang tanah dan kacang hijau. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Susanto dan Titik (2011) yang menunjukkan bahwa tanaman kacang kedelai yang

toleran terhadap naungan memberi respon yang sama pada lingkungan ternaungi maupun lingkungan tidak ternaungi. Tingkat toleransi suatu tanaman terhadap cekaman naungan ditentukan oleh besarnya penurunan hasil akibat cekaman naungan. Chairudin, Efendi dan Sabaruddin (2015) menyatakan bahwa tanaman kedelai yang tumbuh pada lingkungan ternaungi akan mengalami peningkatan jumlah klorofil a dan klorofil b. Peningkatan jumlah klorofil a dan klorofil b pada lingkungan ternaungi disebabkan pada intensitas cahaya rendah, tanaman kacang kedelai akan berupaya untuk meningkatkan efisiensi pemanenan cahaya melalui peningkatan jumlah klorofil a dan klorofil b yang bertindak sebagai organ pemanen cahaya. Klorofil b bertugas sebagai antena atau penangkap sinar matahari, yang kemudian akan diteruskan kepada klorofil a yang menjadi pusat rekasi fotosintesis dan akan mengubah cahaya matahari menjadi energi.

#### Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL)

Hasil analisis uji T Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) pada tumpangsari sorgum dengan berbagai jenis tanaman kacang-kacangan (Tabel 8) menunjukkan bahwa NKL yang dihasilkan oleh tumpangsari sorgum + kacang tanah adalah berbeda nyata jika dibandingkan dengan tumpangsari sorgum + kacang hijau. Demikian pula terjadi pada tumpangsari sorgum + kacang hijau yang dibandingkan dengan tumpangsari sorgum + (kacang tunggak dan kacang kedelai) serta tumpangsari sorgum + kacang tunggak yang dibandingkan dengan tumpangsari sorgum + kacang kedelai. Namun demikian pada tumpangsari sorgum + kacang tanah, menunjukkan nilai NKL yang berbeda nyata

dibandingkan dengan tumpangsari sorgum + (kacang tunggak dan kacang kedelai). NKL yang didapatkan pada tumpangsari sorgum + kacang tanah adalah lebih rendah jika dibandingkan tumpangsari sorgum + (kacang tunggak dan kacang kedelai).

Keberhasilan suatu pertanaman dengan sistem tanam tumpangsari dapat dilihat dari besarnya nilai NKL yang dihasilkan, yaitu dengan cara membandingkan hasil panen dari sistem tanam tumpangsari dengan hasil panen sistem tanam monokulturnya. NKL yang lebih besar dari satu ( $>1$ ) berarti bahwa sistem tanam tumpangsari yang diterapkan dapat lebih menguntungkan dibandingkan sistem monokultur (Capriyati, Tohari dan Dody, 2014). Dari hasil penelitian, secara keseluruhan diperoleh hasil NKL yang lebih dari satu ( $>1$ ). Hal ini menunjukkan bahwa tumpangsari tanaman sorgum dengan tanaman kacang tanah, kacang hijau, kacang tunggak dan kacang kedelai memberi hasil yang menguntungkan karena lebih efisien dalam penggunaan lahan dibandingkan dengan sistem tanam monokultur. Nilai NKL menggambarkan seberapa besar areal yang dibutuhkan untuk total produksi monokultur agar setara dengan satu hektar produksi tumpangsari (Prasetyo, Entang dan Hesti, 2009). Hal ini berarti bahwa pada tanaman kedelai maupun tanaman sorgum, untuk mendapatkan total produksi monokultur yang setara dengan satu hektar produksi tanaman secara tumpangsari dibutuhkan lahan seluas 2,04 hektar, atau dengan kata lain tanaman sorgum dan kacang kedelai yang ditanam secara tumpangsari dapat

memberi keuntungan 2,04 kali lipat dibandingkan dengan sistem tanam monokulturnya. Demikian pula pada tanaman kacang tanah, kacang hijau dan kacang tunggak.

#### Analisis R/C

Analisis usaha tani perlu dilakukan untuk mengetahui untung atau tidaknya usaha tani yang dilakukan. Analisis usaha tani dapat dilakukan dengan cara menghitung besarnya nilai R/C. Perhitungan R/C menggambarkan seberapa jauh pola tanam yang diterapkan dapat dikatakan menguntungkan secara ekonomi. Apabila nilai R/C yang didapatkan lebih dari satu ( $>1$ ) berarti penerimaan lebih besar dari pada biaya menguntungkan, sebaliknya jika nilai R/C yang dihasilkan kurang dari satu ( $<1$ ) berarti bahwa biaya yang dikeluarkan untuk usaha tani lebih besar dibandingkan penerimaan atau dapat dikatakan usaha tani yang dilakukan rugi, sedangkan apabila nilai R/C = 1 berarti biaya yang dikeluarkan dan penerimaan yang didapatkan adalah sama (impas) (Supartama, Made, dan Rustam, 2013). Hasil perhitungan analisis usaha tani (R/C) pada tumpangsari sorgum dengan berbagai jenis tanaman kacang-kacangan (Tabel 10), didapatkan bahwa tumpangsari sorgum + kacang kedelai menghasilkan R/C sebesar 1,79, kemudian diikuti oleh tumpangsari sorgum + kacang tunggak dengan nilai R/C sebesar 1,70, tumpangsari sorgum + kacang hijau dengan nilai R/C sebesar 1,69 dan yang terendah adalah tumpangsari sorgum + kacang tanah dengan nilai R/C sebesar 1,58.

**Tabel 8** Hasil Analisis Uji T Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) pada Sistem Tanam Tumpangsari Sorgum dengan Tanaman Kacang-kacangan

Perlakuan	T Hitung
	Nisbah Kesetaraan Lahan
TS. sorgum + kacang tanah vs TS. sorgum + kacang hijau	1,43 <sup>tn</sup>
TS. sorgum + kacang tanah vs TS. sorgum + kacang tunggak	4,59*
TS. sorgum + kacang tanah vs TS. sorgum + kacang kedelai	4,18*
TS. sorgum + kacang hijau vs TS. sorgum + kacang tunggak	1,02 <sup>tn</sup>
TS. sorgum + kacang hijau vs TS. sorgum + kacang kedelai	1,38 <sup>tn</sup>
TS. sorgum + kacang tunggak vs TS. sorgum + kacang kedelai	1,64 <sup>tn</sup>
T Tabel 5%	3,18

Keterangan : vs = dibandingkan, TS = tumpangsari, \* = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata berdasarkan uji T taraf  $p = 5\%$ .

**Tabel 9** Hasil Perhitungan Analisis Usahatani (R/C) pada Tumpangsari Tanaman Sorgum dengan Tanaman Kacang-kacangan

Variabel	Sistem tanam monokultur dan tumpangsari								
	Mono Sorgum (Rp)	Mono Kacang tanah (Rp)	Mono kacang hijau (Rp)	Mono kacang tunggak (Rp)	Mono kacang kedelai (Rp)	TS sorgum + kacang tanah (Rp)	TS sorgum + kacang hijau (Rp)	TS sorgum + kacang tunggak (Rp)	TS sorgum + kacang kedelai (Rp)
Hasil sorgum	86.250.000	0	0	0	0	75.300.000	94.350.000	94.800.000	96.600.000
Hasil kacang tanah	0	87.346.000	0	0	0	62.832.000	0	0	0
Hasil kacang hijau	0	0	92.480.000	0	0	0	69.700.000	0	0
Hasil kacang tunggak	0	0	0	74.100.000	0	0	0	64.600.000	0
Hasil kacang kedelai	0	0	0	0	65.620.000	0	0	0	59.670.000
Total output	86.250.000	87.346.000	92.480.000	74.100.000	65.620.000	138.132.000	164.050.000	159.400.000	156.270.000
Keuntungan (Rp/Ha)	19.605.000	21.432.000	17.334.000	1.760.500	388.000	50.782.500	67.212.000	65.517.500	69.209.500
R/C	1,29	1,33	1,23	1,02	1,01	1,58	1,69	1,70	1,79

Keterangan: mono = monokultur, TS = tumpangsari, Rp = Rupiah.

Pada tumpangsari sorgum + kacang kedelai, R/C yang dihasilkan adalah yang tertinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa tumpangsari sorgum + kacang kedelai mampu memberikan keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tanam monokulturnya dan tumpangsari yang lain. Nilai 1,79 pada tumpangsari sorgum + kacang kedelai berarti bahwa untuk setiap biaya yang dikeluarkan sebesar Rp. 100,- akan menghasilkan penerimaan sebesar Rp. 1.79,-. Demikian pula pada tumpangsari sorgum dengan kacang tanah, kacang hijau dan kacang tunggak.

### KESIMPULAN

Tumpangsari sorgum dengan kacang kedelai lebih efisien dan menguntungkan karena nilai R/C yang didapatkan lebih tinggi dibanding tumpangsari yang lain yaitu 1,79. Dengan demikian, tanaman sela yang sesuai untuk ditanam secara tumpangsari dengan tanaman sorgum adalah kacang kedelai.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amin, A. W. B., Kuswanto, dan A. Soegianto. 2013.** Respon Lima Varietas Jagung (*Zea mays*) pada Aplikasi Pyraclostrobin. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(1): 80-86.
- Asputri, N. U., L. Q. Aini., dan A. L. Abadi. 2013.** Pengaruh Aplikasi Pyraclostrobin terhadap Serangan Penyebab Penyakit Bulai pada Lima Varietas Jagung (*Zea mays*). *Jurnal HPT*. 1(3): 78-85.
- Capriyati, R., Tohari dan D. Kastono. 2014.** Pengaruh Jarak Tanam dalam Tumpangsari Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L. Moench) dan Dua Habitus Wijen (*Sesamum indicum* L) terhadap Pertumbuhan dan Hasil. *Jurnal Vegetalika*. 3(3): 49-62.
- Chairudin, Efendi, dan Sabaruddin. 2015.** Dampak Naungan Terhadap Perubahan Karakter Agronomi dan Morfo-fisiologi Daun pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Floratek*. 10(3): 26-35.
- Kementrian Pertanian. 2013.** Bahan Sosialisasi Pengembangan Budidaya kacang Lain. Direktorat Jendral Tanaman Pangan. Direktorat Budidaya Aneka kacang dan Umbi. Jakarta. Hal 61-76.
- Pantilu, L. I., F. R. Mantiri, S. A. Nio, dan D. Pandiangan. 2012.** Respons Morfologi dan Anatomi Kecambah Kacang Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap Intensitas Cahaya yang Berbeda. *Jurnal Bioslogos*. 2(2): 79-87.
- Prasetyo, E. I. Sukardjo, dan H. Pujiwati. 2009.** Produktivitas Lahan dan NKL pada Tumpangsari Jarak Pagar dengan Tanaman Pangan. *Jurnal Akta Agrosia*. 12(1): 51-55.
- Sayekti, R. S., D. Prajitno, dan Toekidjo. 2012.** Karakterisasi Delapan Aksesori Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp) Asal Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Vegetalika*. 1(1):1-10.
- Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995.** Analisis Pertumbuhan Tanaman. FP. UB. Gajah Mada Press.
- Suminarti, N. E. dan Nagano. 2015.** The Effect of Urban Waste Compost on Growth and Yield of Taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott var *Antiquorum*) in Dry Land. *Jurnal of Life Science*. 2(1): 25-33.
- Suparman dan Abdurahman. 2003.** Teknik Pengujian Galur Kacang Tanah Toleran Naungan di Bawah Tegakan Pohon Kelapa. *Jurnal Buletin Teknik Pertanian*. 8 (2): 76-79.
- Supartama, M., M. Antara, dan R. A. Rauf. 2013.** Analisis Pendapatan Kelayakan Usahatani Padi Sawah di Subak Baturiti Desa Bangli Kecamatan Balinggi Kabupaten Parigi Moutong. *Jurnal Agrotekbis*. 1 (2):166-172.
- Susanto, G. W. A. dan T. Sundari. 2011.** Perubahan Karakter Agronomi Aksesori Plasma Nutfah Kedelai di Lingkungan Ternaungi. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 39 (1) : 1-6.

- Warsana. 2009.** Introduksi Teknologi Tumpangsari Jagung dan Kacang tanah. Tabloid Sinar Tani. Hal 1-2.
- Zuchri, A. 2007.** Optimalisasi Hasil tanaman Kacang Tanah dan Jagung dalam Tumpangsari Melalui Pengaturan Baris Tanam dan Perompesan Daun Jagung. *Jurnal Embryo*. 4(2): 156-163.