

## PENGARUH KOMBINASI VARIETAS DALAM TUMPANGSARI SORGUM-KEDELAI PADA PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS BENIH SORGUM DAN KEDELAI, DAN VIGOR DAYA SIMPAN BENIH SORGUM

Parulian Lumban Siantar<sup>1</sup>, Eko Pramono<sup>2</sup>, M. Syamsuel Hadi<sup>3</sup>, Agustiansyah<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

<sup>2</sup> Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung,  
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No 1, Bandar Lampung 35145  
E-mail: paruliansiantar@gmail.com

### ABSTRAK

Pengembangan sorgum secara monokultur menghadapi kendala karena keterbatasan lahan yang menyebabkan terjadinya kompetisi penggunaan lahan dengan tanaman pangan lainnya. Tumpangsari sebagai cara mengatasi kelangkaan lahan menimbulkan kompetisi antarjenis/varietas tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi varietas dalam tumpangsari sorgum-kedelai terhadap pertumbuhan, produktivitas, nisbah kesetaraan lahan dalam sistem per tanaman, dan vigor daya simpan benih sorgum. Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian Desa Sidodadi, Kecamatan Way Lima, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung (103° 40' - 105° 50' BT; 3° 45' - 6° 45' LS) dan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, pada Maret sampai Desember 2018. Percobaan faktor tunggal dengan 6 taraf perlakuan ini diterapkan dalam rancangan kelompok teracak sempurna yaitu 3 kelompok sebagai ulangan. Keenam perlakuan tersebut adalah kombinasi berbagai varietas tumpangsari Numbu-Grobogan (S1K1), Numbu-Argomulyo (S1K2), UPCA-Grobogan (S2K1), UPCA-Argomulyo (S2K2), monokultur Numbu (S1), monokultur UPCA (S2), monokultur Grobogan (K1) dan monokultur Argomulyo (K2). Ukuran masing-masing percobaan plot adalah 5m x 5m. Analisis data yang dilakukan adalah analisis ragam dan uji BNJ Tukey dengan masing-masing tingkat signifikansi 5%. Kombinasi varietas dalam tumpangsari sorgum-kedelai berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan sorgum yaitu tinggi tanaman dan vigor daya simpan benih sorgum dari kecambah normal total dan persentase kecambah normal kuat. Ini juga mempengaruhi produktivitas benih kedelai dari bobot benih per tanaman dan jumlah benih per tanaman. Nisbah kesetaraan lahan (NKL) dari kombinasi antar varietas ini masing-masing lebih tinggi daripada satu.

**Kata kunci:** kedelai, kombinasi varietas, sorgum, tumpangsari, vigor daya simpan benih

### ABSTRACT

*Monoculture development of sorghum faces obstacles due to limited land which causes competition in land use with other food crops. Intercropping as a way to overcome land scarcity creates competition between plant species/varieties. This experiment aimed to know effect of varietal combination of sorghum-soybean intercropping on growth, productivity, land equivalence ratio of the cropping system, and vigor of storability of sorghum seeds. This research was carried out in the farmland of Sidodadi Village, Way Lima Subdistrict, Pesawaran District, Lampung Province (103° 40' - 105° 50' E; 3° 45' - 6° 45' S) and at the Seed and Plant Breeding Laboratory, Faculty of Agriculture, University Lampung. Single factor experiment with six levels of treatment were applied in a randomized complete block design (RCBD) with three blocks as replications. The six treatment were varietal combinations of intercropping of Numbu-Grobogan (S1K1), Numbu-Argomulyo (S1K2), UPCA-Grobogan (S2K1), UPCA-Argomulyo (S2K2), Numbu monoculture (S1), UPCA monoculture (S2), Grobogan monoculture (K1) and Argomulyo monoculture (K2). The size of the experiment plot was 5 m x 5 m each. Data analysis that was conducted analysis of variance and Tukey's HSD test with 5% of significance level each. Varietal combination of sorghum-soybean intercropping affected significantly ( $P < 0,05$ ) on the growth of sorghum of plant high and vigor of sorghum seed storability of total normal seedling and strong normal seedlings percentages. It also affected on the soybean seed productivity of seed weight per plant and seed number per plant. The land equivalence ratio (LER) this varietal combination intercropping were higher than one each.*

**Keywords:** soybean, varietal combination, sorghum, intercropping, vigor of seed storability

## I. PENDAHULUAN

Tanaman sorgum dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan alternatif pangan, pakan dan industri. Di dalam 100 gram biji sorgum terdapat 73 % karbohidrat, 332 kalori, 11 % protein, 3,3 % lemak, 280 ppm kalsium, 28.700 ppm fosfor, 4.400 ppm zat besi, vit B1 380 ppm, dan 12 % air [1].

Pengembangan tanaman sorgum oleh petani selama ini hanya sebagai tanaman sampingan pada luasan terbatas dan ketersediaan benih unggul belum memenuhi kriteria enam tepat (jenis, jumlah, harga, kualitas, waktu, tempat) sehingga kontinuitas pasokan tidak kondusif bagi pengembangan industri berbasis sorgum. Oleh karena itu, strategi dan kebijakan yang diperlukan adalah pengembangan sorgum secara intensif dan skala luas, penyediaan sarana produksi (khususnya benih unggul) secara enam tepat, khususnya pada daerah-daerah potensial pengembangan sorgum [2].

Penyediaan benih sorgum bermutu diperlukan untuk pengembangan tanaman sorgum. Saat ini, pengembangan sorgum di Indonesia terkendala oleh terbatasnya lahan. Salah satu cara untuk mengatasi kelangkaan lahan tersebut adalah menggunakan sistem tumpangsari. Menurut [3] pada sistem produksi hijau, tipe tumpangsari yang umum diterapkan yaitu dari tanaman tahunan dan sebagian besar dari kombinasi sereal dengan legum.

Tumpangsari adalah salah satu budidaya yang paling umum digunakan dalam sistem pertanian berkelanjutan [4]. Menurut [5], tumpangsari merupakan *multiple cropping* yaitu penanaman lebih dari satu jenis tanaman pada waktu yang bersamaan atau selama periode tanam pada satu lahan yang sama. Pertanaman tumpangsari memiliki banyak keuntungan diantaranya ialah memperbaiki kualitas tanah, mengurangi resiko kegagalan panen dan meningkatkan produktivitas per satuan luas [6].

Selain memiliki keuntungan, pola tanam tumpangsari juga memiliki kelemahan yaitu adanya faktor persaingan yang dapat terjadi diantaranya persaingan merebut cahaya, air, CO<sub>2</sub> dan hara. Tumpangsari sorgum dan kedelai bersaing dalam perebutan sumberdaya untuk pertumbuhan sehingga terjadi pengurangan yang signifikan terhadap hasil panen [7]. Hasil penelitian [8] menyatakan bahwa jagung lebih unggul persaingannya dalam menyerap air, unsur hara, cahaya dan pertumbuhan akar, dibanding kedelai sehingga menyebabkan pertumbuhan kedelai terhambat.

Cara yang tepat untuk memperkecil efek persaingan tersebut yaitu dengan periode waktu tanam [9] dan pengaturan jarak tanam [10]. Penelitian

ini menggunakan periode waktu tanam 2 minggu. Hasil penelitian [11] bahwa waktu tanam 10 HST kacang tanah dapat meningkatkan pertumbuhan dari variabel tinggi tanaman dan jumlah daun. Sejalan dengan pendapat [12] bahwa penanaman jagung 10 HST kedelai menghasilkan tinggi tanaman yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan penanaman jagung bersamaan dengan kedelai.

Peneliti tumpangsari di atas belum menampilkan efek dari perbedaan varietas tanaman yang ditumpangsarikan dengan jelas, persaingan dalam tumpangsari dapat terjadi akibat adanya perbedaan karakter agronomi. Ciri-ciri varietas Numbu yaitu memiliki tinggi tanaman yang tinggi, umur panen yang dalam dan perakaran yang pendek [13], sedangkan varietas UPCA memiliki tinggi tanaman yang rendah, umur panen genjah dan perakaran yang panjang (Pramono, 2019) (komunikasi pribadi). Varietas Grobogan memiliki ciri-ciri tinggi tanaman yang tinggi, umur panen yang genjah dan perakaran yang pendek [14] sedangkan Argomulyo memiliki umur panen yang dalam, tinggi tanaman yang rendah dan perakaran yang panjang [15].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan, produktivitas, dan vigor daya simpan benih dari kombinasi tumpangsari varietas sorgum (Numbu dan UPCA) dengan varietas kedelai (Grobogan dan Argomulyo) serta untuk mengetahui nisbah kesetaraan lahan (NKL) pada kombinasi varietas dalam tumpangsari sorgum-kedelai. Penelitian ini menduga bahwa akan ada pengaruh kombinasi varietas dari tumpangsari sorgum-kedelai pada pertumbuhan produktivitas, dan vigor daya simpan benih sorgum.

## II. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2018 sampai dengan Desember 2018. Benih sorgum dan kedelai diperoleh dari pertanaman tumpangsari sorgum-kedelai di lahan pertanian Desa Sidodadi, Kecamatan Way Lima, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung (103° 40' - 105° 50' BT; 3° 45' - 6° 45' LS). Pengolahan dan pengujian benih dilakukan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

### 2.1. Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan Percobaan ini merupakan faktor tunggal dengan 6 taraf perlakuan yang diterapkan dalam rancangan kelompok teracak sempurna yaitu 3 kelompok sebagai ulangan. Enam taraf perlakuan tersebut adalah tumpangsari sorgum Numbu + kedelai Grobogan (S1K1), Sorgum Numbu + kedelai

Argomulyo (S1K2), sorgum UPCA + kedelai Grobogan (S2K1), sorgum UPCA + kedelai Argomulyo (S2K2), monokultur sorgum Numbu (S1), monokultur sorgum UPCA (S2), monokultur kedelai Grobogan (K1), monokultur kedelai Argomulyo (K2). Data di analisis dengan ANOVA. Perbedaan nilai tengah perlakuan ditentukan dengan uji BNJ pada taraf 5% untuk membandingkan rata-rata benih antarperlakuan.

## 2.2. Pelaksanaan Penelitian

Lahan yang digunakan diolah dengan pembajakan dan penggaruan dengan menggunakan *hand tractor*. Petak percobaan dibuat dengan ukuran 5 m x 5 m sebanyak 24 petak. Jarak tanam yang digunakan untuk sorgum tumpangsari yaitu antar baris 120 cm dan dalam baris 20 cm sedangkan sorgum monokultur antar baris 60 cm dan dalam baris 20 cm. Kedelai tumpangsari dan monokultur memiliki jarak tanam yang sama yaitu antar baris 60 cm dan dalam baris 20 cm. Sistem tumpangsari yang diterapkan yaitu menggunakan beda waktu tanam dua minggu, yaitu sorgum ditanam dua minggu setelah kedelai ditanam. Sorgum ditanam diantara dua baris tanaman kedelai dengan selang satu baris, yaitu setiap petak dua baris kedelai ditanam satu baris sorgum. Penanaman dilakukan dengan cara tugal dengan kedalaman 3-5 cm. Jumlah benih yang ditanam sebanyak 3-5 butir per lubang tanam. Penjarangan tanaman sorgum dan kedelai dilakukan menggunakan alat gunting pada saat umur tanaman dua minggu setelah tanam. Tanaman sorgum maupun kedelai disisakan sebanyak dua tanaman per lubang tanam.

Tanaman kedelai diberikan dengan pupuk urea 50 kg/ha, superpospat-36 (SP36) 75 kg/ha dan kalium klorida (KCl) 75 kg/ha. Tanaman sorgum diberikan dengan pupuk urea 200 kg/ha, superpospat-36 (SP36) 100 kg/ha dan kalium klorida (KCl) 100 kg/ha. Pupuk SP36 dan KCl diberikan dosis keseluruhan untuk tanaman kedelai pada saat umur satu minggu setelah tanam sedangkan tanaman sorgum pada saat umur dua minggu setelah tanam. Pupuk urea diberikan dua kali, dosis 33% diberikan bersamaan dengan SP36 dan KCl dan sisanya diberikan pada tanaman kedelai pada umur empat minggu setelah tanam atau untuk tanaman sorgum pada umur enam minggu setelah tanam.

Aplikasi dosis pupuk adalah menggunakan sistem tugal. Satu lubang pupuk dibuat dengan tugal diantara dua lubang tanam. Aplikasi pupuk pertama pada sorgum adalah 3,62 g urea, 5,43 g SP36 dan 5,43 g KCl per lubang pupuk. Aplikasi pupuk kedua 7,25 g urea diberikan kepada tanaman sorgum. Pupuk pertama yang digunakan untuk kedelai adalah 0,5 g

urea, 2,24 g SP36 dan 2,24 g KCl yang dibuat dengan sistem tugal dengan satu lubang tugal untuk setiap dua lubang tanam kedelai. Aplikasi pupuk kedua 2 g urea diberikan kepada tanaman kedelai. Lubang pupuk ditutup dengan tanah setelah pupuk diaplikasikan ke lubang.

Perawatan tanaman yang dilakukan yaitu penyiangan gulma dan pengendalian hama dan penyakit. Gulma dibersihkan dengan menggunakan cangkul ataupun kored sedangkan pengendalian hama dilakukan menggunakan bahan insektisida. Sorgum dipanen pada umur  $\pm 110$  hari setelah tanam. Panen sorgum dilakukan pada saat daun tanaman berwarna kuning dan mengering, biji-biji pada malai bernas dan keras. Panen kedelai dilakukan pada saat tanaman berumur 80-83 hari setelah tanam atau sudah masuk fase masak fisiologis.

Perontokan sorgum dan kedelai dilakukan di laboratorium benih. Hasil benih sorgum dan kedelai dikeringkan dibawah terik matahari dengan menggunakan alas tampah. Pengerinan diberhentikan sampai kadar air mencapai 7-8% dengan menggunakan alat *grain moisture tester* tipe GMK 308. Pengemasan benih sorgum menggunakan bahan kedap udara yaitu plastik flash sebanyak 18 plastik. Selanjutnya benih sorgum disimpan di ruang kamar dengan suhu  $\pm 26^{\circ}\text{C}$ .

## 2.3. Variabel Pengamatan

Sebanyak sembilan variabel yang diamati terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun, bobot brangkasan basah, bobot brangkasan kering, bobot benih pertanaman, jumlah benih pertanaman, kecambah normal total, kecambah normal kuat dan nisbah kesetaraan lahan. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang bawah sampai daun tertinggi pada tanaman sorgum sedangkan pada tanaman kedelai diukur dari pangkal batang bawah sampai titik tumbuh menggunakan alat ukur yaitu meteran. Jumlah daun dihitung berdasarkan helaian yang terbuka penuh pada tanaman sorgum sedangkan pada tanaman kedelai dihitung berdasarkan daun trifoliat. Pengukuran tinggi tanaman dan penghitungan jumlah daun pada tanaman sorgum dilakukan pada umur empat minggu setelah tanam sedangkan pada tanaman kedelai dilakukan pada umur tiga minggu setelah tanam. Pengamatan dihentikan pada saat tanaman sudah mulai berbunga 50%.

Brangkasan basah bagian atas pada tanaman sorgum diambil pada umur delapan minggu setelah tanam sedangkan pada tanaman kedelai diambil pada umur tujuh minggu setelah tanam. Jumlah tanaman yang diambil menggunakan *cutter* sebanyak dua tanaman dari setiap perlakuan dan bukan dari

tanaman sampel. Brangkasian yang telah diambil lalu ditimbang menggunakan timbangan skala analitik jenis *Symmetri* dari *Cole Palmer* untuk mendapatkan bobot brangkasian basah pada tanaman sorgum dan tanaman kedelai. Brangkasian basah yang telah ditimbang selanjutnya dilakukan pencacahan menggunakan *gunting* dan *cutter* lalu dijemur dibawah terik matahari selama dua hari. Brangkasian yang telah dijemur, selanjutnya dibungkus menggunakan kertas koran dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 80°C selama tiga hari. Brangkasian yang telah dikeringkan menggunakan oven, selanjutnya dilakukan penimbangan untuk mendapatkan bobot brangkasian kering pada tanaman sorgum dan tanaman kedelai.

Bobot benih per tanaman adalah bobot rata-rata dari tanaman sampel. Benih dari tanaman sampel digabung menjadi satu bagian lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik. Bobot benih per tanaman sorgum dan kedelai diperoleh dari bobot keseluruhan sampel dibagi jumlah per tanaman sampel. Jumlah benih per tanaman adalah banyaknya benih yang dihasilkan dalam satu tanaman. Benih dari tanaman sampel digabung menjadi satu bagian lalu dilakukan penghitungan benih menggunakan alat Tipe 801 *Count-A-Pak*. Jumlah benih per tanaman sorgum dan kedelai diperoleh dari total keseluruhan dibagi jumlah pertanaman sampel.

Uji keserempakan dilakukan untuk melihat jumlah kecambah normal total dan kecambah normal kuat. Jumlah benih yang dikedambahkan sebanyak 50 butir dan disusun diatas kertas CD. Banyaknya kertas CD dalam satu gulung berjumlah empat lapis yang terdiri dari dua lapis bagian bawah dan dua lapis bagian atas. Gulungan tersebut dilapisi dengan plastik dan dimasukkan kedalam *germinator* tipe IPB 73-2A/B.

Kecambah normal total yaitu banyaknya kecambah normal pada uji keserempakan yang dihitung pada pengamatan empat hari setelah perkecambahan. Kriteria kecambah normal yaitu memiliki bagian akar primer, hipokotil dan plumula sedangkan kecambah normal kuat dihitung pada akhir pengamatan dalam uji keserempakan. Kriteria kecambah normal kuat yaitu memiliki panjang tajuk dan akar >4 cm. Pengamatan Kecambah normal total dan kecambah normal kuat hanya dilakukan pada tanaman sorgum. Nisbah kesetaraan lahan dihitung berdasarkan bobot pertanaman dalam tumpangsari dan monokultur. Cara untuk menghitung peningkatan produksi lahan yang dihasilkan dalam penelitian ini yaitu menggunakan rumus sebagai berikut.

$$NKL = \frac{HA1}{HA2} + \frac{HB1}{HB2}$$

Keterangan:

HA1 = Hasil jenis tanaman A yang ditanam secara tumpang sari.

HB1 = Hasil jenis tanaman B yang ditanam secara tumpang sari.

HA2 = Hasil jenis tanaman A yang ditanam secara monokultur.

HB2 = Hasil jenis tanaman B yang ditanam secara monokultur.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan ringkasan hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa pengaruh kombinasi varietas dalam variabel tinggi tanaman 8 MST, kecambah normal total dan kecambah normal kuat pada tanaman sorgum ada yang berbeda nyata sedangkan jumlah daun 8 MST, bobot berangkasian basah, bobot berangkasian kering, bobot benih pertanaman dan jumlah benih pertanaman tidak nyata pada pengaruh kombinasi varietas. Pada tanaman kedelai adanya pengaruh kombinasi varietas pada variabel bobot benih pertanaman dan jumlah benih pertanaman yang berbeda nyata. Sedangkan hasil yang tidak berbeda nyata terdapat pada variabel tinggi tanaman 8 MST, jumlah daun 8 MST, bobot berangkasian basah dan bobot berangkasian kering.

Tabel 1. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh kombinasi varietas dalam tumpangsari sorgum-kedelai pada pertumbuhan, produktivitas, dan vigor daya simpan 4 bulan benih sorgum (*Sorghum bicolor* [L] moench) Numbu dan UPCA.

No	Variabel	Sorgum	Kedelai
		F- Hitung Signifikansi	F- Hitung Signifikansi
1	Peubah Pertumbuhan		
	TT 8 MST (cm)	4,13*	2,45 <sup>tn</sup>
	JD 8 MST (helai)	2,55 <sup>tn</sup>	0,47 <sup>tn</sup>
	BBB (gram)	1,15 <sup>tn</sup>	0,91 <sup>tn</sup>
	BBK (gram)	1,57 <sup>tn</sup>	1,35 <sup>tn</sup>
2	Peubah Produktivitas		
	BBPT (gram)	2,44 <sup>tn</sup>	21,65 <sup>tn</sup>
	JBPT (gram)	1,50 <sup>tn</sup>	24,41 <sup>tn</sup>
3	Vigor Daya Simpan 4 Bulan		
	KNT (%)	101,83 <sup>tn</sup>	-
	KNK (%)	36,62 <sup>tn</sup>	-

Keterangan: TT = Tinggi Tanaman, JD = Jumlah Daun, BBB = Bobot Berangkasian Basah, BBK = Bobot Berangkasian Kering, BBPT = Bobot Benih

Pertanaman, JBPT = Jumlah Benih Pertanaman,  
KNT = Kecambah Normal Total, KNK = Kecambah

Normal Kuat, tn = Tidak nyata pada  $\alpha= 0,05$ , \* =  
nyata pada  $\alpha= 0,05$ , - = Data Kosong

Tabel 2. Pengaruh kombinasi varietas dalam tumpangsari sorgum-kedelai pada pertumbuhan, produktivitas dan vigor daya simpan 4 bulan benih sorgum (*Sorghum bicolor* [L] moench) Numbu dan UPCA

Perlakuan	Variabel Pengamatan							
	TT 8 MST (cm)	JD 8 MST	BBB (g)	BBK (g)	BBPT (g)	JBPT	KNT (%)	KNK (%)
S1K1	166,47ab	8,73a	207,72a	78,41a	21,89a	598,77a	80,00b	72,67b
S1K2	169,93a	8,47a	219,98a	84,13a	17,50a	497,11a	80,00b	71,33bc
S2K1	159,93ab	8,43a	253,00a	88,92a	16,76a	515,13a	68,67c	66,00bc
S2K2	169,50a	7,93a	232,97a	82,77a	19,58a	591,77a	58,67d	54,00d
S1 (Kontrol)	165,23ab	8,17a	239,64a	81,06a	20,56a	531,24a	75,33b	64,67c
S2 (Kontrol)	128,53b	7,93a	250,36a	83,03a	12,07a	406,77a	90,00a	80,67a
BNJ 5%	38,20	0,98	80,74	13,72	11,00	282,55	5,24	7,29

Keterangan: Angka-angka sekolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda menurut uji BNJ 5%. S1K1 = Numbu dengan Grobogan, S1K2 = Numbu dengan Argomulyo, S2K1 = UPCA dengan Grobogan, S2K2 = UPCA dengan Argomulyo, S1 kontrol = Numbu monokultur, S2 kontrol = UPCA monokultur, TT = Tinggi Tanaman, JD = Jumlah Daun, BBB = Bobot Berangkas Basah, BBK = Bobot Berangkas Kering, BBPT = Bobot Benih Per tanaman, JBPT = Jumlah Benih Per tanaman, KNT = Kecambah Normal Total, KNK = Kecambah Normal Kuat.

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa pada peubah pertumbuhan dengan variabel tinggi tanaman 8 MST mengalami perbedaan yang nyata. Perlakuan kombinasi varietas Numbu dan Argomulyo (S1K2) memiliki tinggi tanaman 169,93 cm lebih tinggi dibanding dengan varietas Numbu tanpa kombinasi. Hal ini membuktikan bahwa peran kombinasi varietas Argomulyo terhadap tinggi tanaman sorgum varietas Numbu sangat besar.

Pada variabel jumlah daun angka yang terbesar terdapat pada perlakuan Numbu dan Grobogan (S1K1) yang artinya bahwa semakin banyak jumlah daun maka semakin tinggi fotosintesis yang terjadi. Selanjutnya pada bobot brangkas basah dan bobot brangkas kering angka terbesar terdapat pada perlakuan UPCA dan Grobogan (S2K1). Sedangkan pada peubah produktivitas tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ 5% pada bobot benih per tanaman maupun jumlah benih per tanaman. Bobot benih pertanaman dan jumlah benih per tanaman yang terbesar terdapat pada perlakuan kombinasi Numbu dan Grobogan (S1K1). Karena adanya persaingan yang cukup besar maka varietas Numbu mampu menyaingi varietas Grobogan sehingga bobot yang dihasilkan lebih besar. Hal ini sejalan dengan pendapat [16], bahwa varietas Numbu mampu memberikan hasil tertinggi pada pengamatan produksi per tanaman, produksi per plot, produksi per ha, bobot basah tajuk, dan bobot 1000 biji.

Sedangkan pada peubah vigor daya simpan yang memiliki hasil berbeda nyata yaitu pada variabel kecambah normal total dan kecambah normal kuat. Perlakuan kontrol yaitu UPCA (S2) lebih besar dibanding dengan perlakuan tumpangsari. Hal ini menunjukkan bahwa varietas UPCA (S2 kontrol) setelah dilakukan penyimpanan selama 4 bulan dan masih memiliki vigor yang lebih tinggi yang ditunjukkan pada persentase KNT sebesar 90,00% dan persentase KNK sebesar 80,67%. Sedangkan pada kombinasi varietas, perlakuan Numbu dan Grobogan (S1K1) memiliki persentase KNT sebesar 80,00 % dan KNK sebesar 72,67% . Jadi peran kombinasi varietas dalam tumpangsari lebih besar dibanding dengan kontrol Numbu (S1 kontrol) yang ditinjau berdasarkan persentase KNT dan KNK.

Tabel 3. Pengaruh kombinasi varietas dalam tumpangsari sorgum-kedelai pada pertumbuhan dan produktivitas kedelai (*Glycine max* [L]) Grobogan dan Argomulyo.

Perlakuan	Variabel Pengamatan					
	TT 8 MST (cm)	JD 8 MST	BBB (g)	BBK (g)	BBPT (g)	JBPT
S1K1	44,80a	9,65a	93,15a	27,41a	5,01a	27,40b
S1K2	48,35a	10,50a	103,15a	29,18a	5,21a	37,90a
S2K1	40,05a	10,48a	71,10a	19,80a	4,36a	26,29b
S2K2	46,08a	9,70a	106,55a	28,61a	2,14b	15,52c
K1 (Kontrol)	49,58a	11,63a	105,45a	32,05a	5,44a	29,80ab
K2 (Kontrol)	40,75a	9,68a	111,10a	36,02a	5,13a	35,80ab
BNJ 5%	15,00	6,87	92,70	27,95	1,60	9,73

Keterangan: Angka-angka sekolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda menurut uji BNJ 5%. S1K1 = Numbu dengan Grobogan, S1K2 = Numbu dengan Argomulyo, S2K1 = UPCA dengan Grobogan, S2K2 = UPCA dengan Argomulyo, K1 kontrol = Grobogan monokultur, K2 kontrol = Argomulyo monokultur, TT = Tinggi Tanaman, JD = Jumlah Daun, BBB = Bobot Berangkas Basah, BBK = Bobot Berangkas Kering, BBPT = Bobot Benih Pertanaman, JBPT = Jumlah Benih Pertanaman, KNT = Kecambah Normal Total, KNK = Kecambah Normal Kuat.

Tabel 3 menunjukkan bahwa adanya pengaruh kombinasi varietas dalam tumpangsari yang berbeda nyata menurut uji BNJ terhadap peubah produktivitas. Sedangkan variabel tinggi tanaman, jumlah daun, bobot brangkas basah dan bobot brangkas kering hasil yang diperoleh tidak berbeda nyata. Pada variabel tinggi tanaman, angka yang terbesar terdapat pada perlakuan Grobogan (K1 kontrol) selanjutnya pada perlakuan kombinasi Numbu dengan Argomulyo (S1K2) dan disusul dengan kombinasi UPCA dan Argomulyo (S2K2). Varietas Argomulyo yang dikombinasikan dengan varietas sorgum yaitu Numbu dan UPCA mengalami gangguan pertumbuhan yaitu terjadinya etiolasi. Etiolasi terjadi karena varietas Argomulyo ternaungi oleh varietas Numbu dan UPCA sehingga mengalami peningkatan pada tinggi tanaman. Sesuai dengan deskripsi varietas, bahwa tinggi tanaman argomulyo hanya mencapai 40 cm jika lebih dari 40 cm maka tanaman tersebut mengalami etiolasi.

Berdasarkan penelitian [17], bahwa semakin tinggi intensitas naungan semakin rendah tingkat penerimaan cahaya matahari oleh tanaman kedelai. Rendahnya intensitas cahaya saat perkembangan tanaman akan menimbulkan gejala etiolasi yang disebabkan oleh aktivitas hormon auksin. Bagian tajuk tanaman yang terkena cahaya pertumbuhannya akan lambat karena kerja auksin dihambat oleh cahaya sedangkan pada bagian tajuk tanaman yang tidak terkena cahaya pertumbuhannya sangat cepat karena kerja auksin tidak dihambat. Kondisi ini membuat bagian tajuk (apikal) tanaman mengalami pertumbuhan yang paling aktif sehingga tanaman

tumbuh mencari cahaya untuk melakukan fotosintesis yang lebih optimal.

Oleh sebab itu, karena terjadinya etiolasi maka bobot benih pertanaman dan jumlah benih pertanaman semakin sedikit. Hal ini ditunjukkan pada perlakuan UPCA dan Argomulyo (S2K2) lebih rendah dibanding perlakuan Numbu dan Argomulyo (S1K2). Pada perlakuan UPCA dan Argomulyo (S2K2) terjadi persaingan yang sangat ketat sehingga hasil diperoleh lebih rendah. Menurut Pramono 2019 (komunikasi pribadi) persaingan yang sangat ketat terjadi karena adanya efek dari perakaran, yang dalam hal ini bobot kering akar pada varietas UPCA lebih tinggi dibanding bobot perakaran varietas Numbu. Argomulyo juga memiliki perakaran yang panjang, jadi ketika varietas UPCA dikombinasikan dengan Argomulyo maka persaingan dalam merebut unsur hara dan air sangat besar.

Selain faktor perakaran, umur berbunga 50% juga berpengaruh. Varietas Argomulyo memiliki umur berbunga 50% pada umur 34 hari setelah tanam dan disaat itu umur varietas UPCA 46 hari setelah tanam. Maka dari itu, untuk pengisian biji diperlukan energi dan hara yang cukup sehingga kedua varietas tersebut mengalami persaingan yang ketat untuk pengisian biji. Berdasarkan hasil penelitian ini kombinasi varietas yang baik terdapat pada perlakuan Numbu dan Argomulyo (S1K2), walaupun varietas Argomulyo mengalami etiolasi akan tetapi bobot benih pertanaman yang dihasilkan tidak rendah.

Tabel 4. Hasil biji tanaman sorgum dan kedelai dalam sistem monokultur (kg/ha).

Jenis Tanaman	Hasil
<b>Sorgum:</b>	
- Numbu (S1)	3427,23
- UPCA (S2)	2011,39
<b>Kedelai:</b>	
- Grobogan (K1)	906,92
- Argomulyo (K2)	854,67

Tabel 5. Hasil biji tanaman sorgum dan kedelai dalam sistem tumpangsari (kg/ha) serta berdasarkan NKL.

Perlakuan	Hasil	Hasil	NKL
	Sorgum	Kedelai	
S1K1	1824,49	835,67	1,45
S1K2	1458,45	868,84	1,44
S2K1	1397,07	726,75	1,50
S2K2	1631,79	357,21	1,23

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai nisbah kesetaraan lahan tertinggi pada perlakuan UPCA dan Grobogan sebesar 1,50. Produksi kedelai varietas Grobogan yang ditanam secara tumpangsari lebih tinggi dibandingkan dengan yang ditanam secara monokultur sehingga menghasilkan NKL yang lebih tinggi. Hal ini membuktikan bahwa kombinasi UPCA dan Grobogan memiliki keuntungan sebesar 1,50 jika dilakukan secara tumpangsari. NKL terendah sebesar 1,23 adalah kombinasi varietas antara UPCA dan Argomulyo. NKL yang dihasilkan dari kombinasi varietas UPCA dan Argomulyo ini lebih rendah karena produksi secara tumpangsari juga lebih rendah dibandingkan dengan monokultur. Sejalan dengan pendapat [18], bahwa tumpangsari sorgum dengan tanaman legum lebih menguntungkan daripada menanam dalam sistem monokultur.

Selain itu faktor yang menyebabkan produksi lebih rendah dalam tumpangsari ini karena adanya persaingan dalam perebutan unsur hara, air dan cahaya. Hasil NKL yang diperoleh dari kombinasi varietas sorgum dan kedelai memiliki nilai nisbah kesetaraan lahan lebih dari satu. Menurut [19], bahwa nilai nisbah kesetaraan lahan lebih besar dari satu maka pola tanam tumpang sari lebih efisien dan produktif dalam penggunaan lahan dibandingkan dengan monokultur [20].

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, kesimpulan yang dapat diperoleh yaitu:

1. Pengaruh kombinasi varietas pada tumpangsari sorgum-kedelai nyata pada tinggi tanaman sorgum dan vigor daya simpan empat bulan benih sorgum yaitu vigor daya simpan benih Numbu menjadi lebih tinggi dibanding kontrol dan vigor daya simpan benih UPCA menjadi lebih rendah dibanding kontrol, terutama yang ditumpangsari dengan kedelai Argomulyo
2. Pengaruh kombinasi varietas pada tumpangsari sorgum-kedelai tidak nyata pada pertumbuhan kedelai, baik tinggi tanaman, jumlah daun, bobot brangkas basah maupun bobot brangkas kering. Nyata pada produktivitas kedelai yang ditunjukkan oleh variabel bobot benih per tanaman (BBPT) dan jumlah benih per tanaman (JBPT) yaitu terutama Argomulyo yang ditumpangsari dengan UPCA yang mengalami penurunan bobot benih per tanaman (BBPT) dibanding kontrol
3. Semua kombinasi varietas pada tumpangsari sorgum-kedelai memberikan nilai kesetaraan lahan (NKL) lebih besar dari satu yang berarti tumpangsari sorgum-kedelai lebih produktif dibanding dengan monokultur.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azrai, M., S. Human., dan S. Sunarti. 2013. Pembentukan Varietas Unggul Sorgum untuk Pangan. Dalam Sumarno, D.S Damarjatti, M. Syam dan Hermanto. Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan. IAARD Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- [2] Susilowati, S.H., dan H.P. Saliem. 2013. Perdagangan Sorgum di Pasar Dunia dan Asia serta Prospek Pengembangannya di Indonesia. Dalam Sumarno, D.S Damarjatti, M. Syam dan Hermanto. Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan. IAARD Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- [3] Francis, C.A. 1989. Biological efficiencies in multiple cropping systems. *Advance in Agronomy* 42: 1-42.
- [4] Telleng, M., K.G. Wiryawan., P.D.M.H. Kartib., I.G. Permana., and L. Abdullah. 2016. Forage Production and Nutrient Composition of Different Sorghum Varieties Cultivated with

- Indigofera in Intercropping System. Media Peternakan 39(3): 203-209.
- [5] Indriati, T.R. 2009. Pengaruh Dosis Pupuk Organik dan Populasi Tanaman Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tumpangsari Kedelai (*Glycine max* L.) dan Jagung (*Zea mays* L.). Tesis. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- [6] Ceunfin, S., D. Prajitno., P.Suryanto., dan E.T.S. Putra. 2017. Penilaian Kompetisi dan Keuntungan Hasil Tumpangsari Jagung Kedelai di Bawah Tegakan Kayu Putih. Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering. Savana Cendana 2(1): 1-3.
- [7] Iqbal, M.A., B.J. Bethune., A. Iqbal., R.N. Abbas., Z. Aslam., H.Z. Khan., and B. Ahmad. 2017. Agro-Botanical Response of Forage Sorghum-Soybean Intercropping Systems Under Atypical Spatio-Temporal Pattern. Pak. J. Bot. 49(3): 987-994.
- [8] Yuwariah, Y., D. Ruswandi., dan A.W. Irwan. 2017. Pengaruh Pola Tanam Tumpangsari Jagung dan Kedelai Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Hibrida dan Evaluasi Tumpangsari di Arjasari Kabupaten Bandung. Jurnal Kultivasi 16(3): 514-521.
- [9] Gabir, N.M.A.E. 2005. The Effect of Intercropping on Growth and Yield of Sorghum (*Sorghum bicolor* (L. Moench)). Thesis. University of Khartoum. Khartoum.
- [10] Amedie, B., S.M. Hiremath., B.M. Chittapur., S.I. Halikatti and V. P. Chimmad. 2004. Intercropping of Grain Legumes in Sorghum. Karnataka Journal of Agricultural Sciences 17(1): 22-27.
- [11] Arma, M.J., U. Fermin., dan L. Sabaruddi. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Jagung (*Zea mays* L. ) dan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) melalui Pemberian Nutrisi Organik dan Waktu Tanam dalam Sistem Tumpangsari. Jurnal Agroteknos 3(1).
- [12] Permasari, I dan D. Kastono. 2012. Pertumbuhan Tumpangsari Jagung dan Kedelai pada Perbedaan Waktu Tanam dan Pemangkasan Jagung. Jurnal Agroteknologi 3(1): 13-20.
- [13] Balai Penelitian Tanaman Serealia. 2009. Deskripsi Varietas Jagung, Sorghum dan Gandum. Badan Litbang Pertanian.
- [14] Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2015. Deskripsi Kedelai. [http: www. balitkabi. litbang. pertanian.go.id](http://www.balitkabi.litbang.pertanian.go.id).
- [15] Sukmasari, M.D., A.A. Wijaya., U. Dani., dan B. Waluyo. 2017. Respon Sembilan Varietas Kedelai (*Glycine max*. L (Merril)) Yang Ditanam Pada Kondisi Jenuh Air. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNIBA. Surakarta.
- [16] Tarigan, D.H., T. Irmansyah., dan E. Purba. 2013. Pengaruh Waktu Penyiangan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Sorghum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench). Jurnal Online Agroekoteknologi 2(1): 86-94.
- [17] Handriawan, A., D.W. Respatie., dan Tohari. 2016. Pengaruh Intensitas Naungan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di Lahan Pasir Pantai Bugel, Kulon Progo. Vegetalika 5(3): 1-14.
- [18] Merkeb, F., Z. Melkei., T. Bogale., and A. Takele. 2016. Influence of intercropping sorghum with legumes to control striga (*Striga hermonthica*) in Pawe, North Western Ethiopia. World Scientific News 53(3): 204-215.
- [19] Rifai, A., S. Basuki., dan B. Utomo. 2014. Nilai Kesetaraan Lahan Budidaya Tumpangsari Tanaman Tebu dengan Kedelai: Studi Kasus di Desa Karangharjo, Kecamatan Sulang, Kabupaten Rembang. Widyariset 17(1): 59-70.
- [20] Willey, R.W. 1979. Intercropping its Importance and Research Needs. Part I. Competition and Yield Advantage. Field Crops Abstr 32: 1-10.