

PERTUMBUHAN, PRODUKSI, DAN VIGOR BENIH PADA BUDIDAYA TUMPANGSARI SORGUM-KEDELAI

Growth, Productivity, and Vigor Seed's in Sorghum-Soybean Intercropping Culture

Parulian Lumban Siantar*

Email: paruliansiantar@gmail.com

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No 1, Bandar Lampung 35145

Eko Pramono

Email: pramono.e61@gmail.com

Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung,
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No 1, Bandar Lampung 35145

M. Syamsoel Hadi

Email: msyamshadi@yahoo.co.id

Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung,
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No 1, Bandar Lampung 35145

Agustiansyah

Email: agustiansyahn@yahoo.com

Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung,
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No 1, Bandar Lampung 35145

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 Dusun Kuripan, Desa Sidodadi, Kecamatan Way Lima, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung (5,38° LS, 105,03° BT) dan penyimpanan benih sorgum dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia pada Maret sampai Desember 2018. Percobaan faktor tunggal dengan 6 taraf perlakuan ini diterapkan dalam rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Keenam perlakuan tersebut adalah kombinasi berbagai varietas tumpangsari Numbu-Grobogan (S1K1), Numbu-Argomulyo (S1K2), UPCA-Grobogan (S2K1), UPCA-Argomulyo (S2K2), Numbu (S1), UPCA (S2), Grobogan (K1) dan Argomulyo (K2). Ukuran masing-masing percobaan plot adalah 5 m x 5 m. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi varietas dalam tumpangsari sorgum-kedelai berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, kecambah normal total, dan persentase kecambah normal

* Principal contact for correspondence

kuat. Budidaya tumpangsari juga mempengaruhi bobot benih per tanaman dan jumlah benih kedelai per tanaman. Nisbah kesetaraan lahan (NKL) dari kombinasi antar varietas nilainya masing-masing lebih tinggi dari 1.

Kata kunci: kedelai; kombinasi varietas; sorgum; tumpangsari; 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. Other than to know the vigor of storability of sorghum seeds. This research was carried out in the farmland of Kuripan Hamlet, Sidodadi Village, Way Lima Subdistrict, Pesawaran District, Lampung Province (5,38° S, 105,03° E) and storage of sorghum seeds was carried out at the Seed and Plant Breeding Laboratory, Faculty of Agriculture, Lampung University, Bandar Lampung, Indonesia from March to December 2018. Single factor experiment with six levels of treatment were applied in a randomized complete block design (RCBD) with 3 replications. The six treatment were varietal combinations of intercropping of Numbu-Grobogan (S1K1), Numbu-Argomulyo (S1K2), UPCA-Grobogan (S2K1), UPCA-Argomulyo (S2K2), Numbu (S1), UPCA (S2), Grobogan (K1) and Argomulyo (K2). The size of the plot was 5 m x 5 m each. The results showed that the cultivation a varietal combination of sorghum-soybean intercropping affected significantly on the plant high, total normal seedling, and strong normal seedlings percentages. The cultivation also affected on seed weight per plant and seed number per plant. The value of land equivalence ratio (LER) this varietal combination intercropping were higger than 1.

Keywords: soybean; varietal combination; sorghum; intercropping; storability of seed.

PENDAHULUAN

Tanaman sorgum dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan alternatif pangan, pakan dan industri. Pada 100 g 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 (Azrai dkk., 2013). Pengembangan tanaman sorgum oleh petani selama ini hanya sebagai tanaman sampingan pada luasan terbatas dan ketersediaan benih unggul belum tersedia baik (jenis, jumlah, harga, kualitas, waktu, dan tempat yang tepat) 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) pada daerah-daerah potensial pengembangan sorgum (Susilowati dkk., 2013).

Pengembangan sorgum di Indonesia terkendala oleh terbatasnya lahan. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah menggunakan sistem tumpangsari. Tumpangsari adalah salah satu budidaya yang paling umum digunakan dalam sistem pertanian berkelanjutan (Telleng, *et al.*, 2016). Menurut Indriati (2009), 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 (Ceunfin dkk., 2017). Selain memiliki keuntungan, pola tanam tumpangsari juga memiliki kelemahan yaitu adanya faktor persaingan yang dapat terjadi diantaranya persaingan merebut cahaya, air, CO₂ dan hara. Tumpangsari sorgum dan kedelai bersaing dalam perebutan sumberdaya untuk pertumbuhan sehingga terjadi pengurangan yang signifikan terhadap hasil panen (Iqbal, *et al.*, 2017). Hasil penelitian Yuwariah dkk. (2017) 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 (Gabir, 2005) dan pengaturan jarak tanam (Amedie, *et al.*, 2004). Penelitian ini menggunakan periode waktu tanam 2 minggu. Hasil penelitian Arma dkk. (2013) bahwa waktu tanam 10 HST kacang tanah dapat meningkatkan pertumbuhan dari variabel tinggi tanaman dan jumlah daun. Penanaman jagung 10 HST lebih cepat dari kedelai menghasilkan tinggi tanaman jagung yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan penanaman jagung bersamaan dengan kedelai (Permanasari dan Kastono, 2012). Kedua penelitian tumpangsari tersebut

belum menampilkan pengaruh dari perbedaan varietas tanaman yang ditumpangsarikan. Persaingan dalam tumpangsari dapat terjadi akibat adanya perbedaan karakter agronomi antar varietas. Ciri-ciri varietas Numbu yaitu memiliki tinggi tanaman yang tinggi, umur panen yang dalam, dan perakaran yang pendek (Balitsereal, 2009). Varietas UPCA memiliki tinggi tanaman yang rendah, umur panen genjah, dan perakaran yang panjang (Pramono, 2019 /komunikasi pribadi). Kedelai varietas Grobogan memiliki ciri-ciri tanaman yang tinggi, umur panen yang genjah, dan perakaran yang pendek (Balitkabi, 2015) sedangkan Argomulyo memiliki umur panen yang dalam, tanaman yang rendah, dan perakaran yang panjang (Sukmasari dkk., 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan, produktivitas, dan vigor benih dari kombinasi tumpangsari varietas sorgum yaitu Numbu dan UPCA dengan varietas kedelai yaitu Grobogan dan Argomulyo. Selain itu untuk mengetahui nisbah kesetaraan lahan (NKL) pada kombinasi varietas dalam tumpangsari sorgum-kedelai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada Maret sampai Desember 2018. Benih sorgum dan kedelai diperoleh dari pertanaman tumpangsari sorgum-kedelai di lahan pertanian Dusun Kuripan, Desa Sidodadi, Kecamatan Way Lima, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung (5,38°LS, 105,03°BT). Penyimpanan benih sorgum dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung,

Indonesia. Benih sorgum dan kedelai yang ditanam berasal dari koleksi hasil penelitian dari laboratorium yang sama.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan Percobaan ini merupakan faktor tunggal dengan 6 taraf perlakuan yang diterapkan dalam rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Keenam perlakuan tersebut adalah kombinasi tumpang sari berbagai varietas sorgum dan kedelai tumpangsari, yaitu kombinasi sorgum Numbu dengan kedelai Grobogan (S1K1), sorgum Numbu dengan kedelai Argomulyo (S1K2), kombinasi sorgum UPCA dengan kedelai Grobogan (S2K1), kombinasi sorgum UPCA dengan kedelai Argomulyo (S2K2). dimana tanaman sorgum terdiri atas monokultur sorgum Numbu (S1), monokultur sorgum UPCA (S2), sedangkan tanaman jagung adalah monokultur kedelai Grobogan (K1) dan adalah monokultur kedelai Argomulyo (K2). Data dianalisis dengan ANOVA. Perbedaan nilai tengah perlakuan ditentukan dengan uji BNJ pada taraf 5% untuk membandingkan rata-rata benih antar perlakuan.

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 sehingga diperoleh 92 lubang tanam dengan populasi 184 tanaman sedangkan sorgum monokultur antar baris 60 cm dan dalam baris 20 cm diperoleh

184 lubang tanam dengan populasi 368 tanaman. Kedelai tumpangsari dan monokultur memiliki jarak tanam yang sama yaitu antar baris 60 cm dan dalam baris 20 cm sehingga diperoleh 184 lubang tanam dengan populasi 368 tanaman.

Sistem tumpangsari yang diterapkan 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 1 MST, sedangkan pada sorgum diberikan saat umur dua minggu setelah tanam. Pupuk urea diberikan dua kali, dosis 33% diberikan bersamaan dengan SP36 dan KCl. Sisanya diberikan pada tanaman kedelai pada umur empat minggu setelah tanam. Pada tanaman sorgum diberikan pada umur enam minggu setelah tanam.

Aplikasi dosis pupuk mengguna-

kan 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 ± 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. Pengeringan dihentikan 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 $\pm 26^{\circ}\text{C}$.

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun, bobot brangkasan basah, bobot brangkasan kering, bobot benih per tanaman, jumlah benih per tanaman, 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%.

Berangkasan 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. Berangkasan yang telah diambil lalu ditimbang menggunakan timbangan skala analitik jenis *Symmetri* dari *Cole Palmer* untuk mendapatkan bobot berangkasan basah pada tanaman sorgum dan tanaman kedelai. Berangkasan basah yang telah ditimbang selanjutnya dilakukan pencacahan menggunakan *gunting* dan *cutter* lalu dijemur dibawah terik matahari selama dua hari. Berangkasan yang telah

dijemur, selanjutnya dibungkus menggunakan kertas koran dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 80°C selama tiga hari. Berangkasian yang telah dikeringkan menggunakan oven, selanjutnya dilakukan penimbangan untuk mendapatkan bobot berangkasian 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 per tanaman sampel.

Uji keserempakan dilakukan untuk melihat jumlah kecambah normal total dan kecambah normal kuat. Jumlah benih yang dikecambahkan 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.

Menurut Rifai dkk. (2014), nisbah kesetaraan lahan dihitung berdasarkan bobot per tanaman dalam tumpangsari dan monokultur menurut Persamaan 1. HA1 adalah hasil jenis tanaman A yang ditanam secara tumpang sari, HB1 adalah hasil jenis tanaman B yang ditanam secara tumpang sari. HA2 merupakan hasil jenis tanaman A yang ditanam secara monokultur, dan HB2 adalah hasil jenis tanaman B yang ditanam secara monokultur.

$$NKL = \frac{HA1}{HA2} + \frac{HB1}{HB2} \text{-----} (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis ragam (Tabel 1), kombinasi varietas dalam budidaya tumpangsari sorgum-kedelai berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, kecambah normal total, dan kecambah normal kuat pada tanaman sorgum. Sedangkan pada jumlah daun 8 MST, bobot berangkasian basah, bobot berangkasian kering, bobot benih per tanaman dan jumlah benih per tanaman, perlakuan tidak nyata. Kombinasi varietas pada kedelai berbeda nyata pada bobot benih per tanaman dan jumlah benih per tanaman. Sedangkan pada tinggi tanaman 8 MST, jumlah daun 8 MST, bobot berangkasian basah, dan bobot berangkasian kering tidak berpengaruh nyata.

Tabel 1. Analisis ragam pengaruh kombinasi varietas dalam tumpangsari sorgum-kedelai pada pertumbuhan, produktivitas, dan daya vigor 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 ^{tn}
	JD 8 MST (helai)	2,55 ^{tn}	0,47 ^{tn}
	BBB (gram)	1,15 ^{tn}	0,91 ^{tn}
2	Peubah Produktivitas		
	BBPT (gram)	2,44 ^{tn}	21,65*
	JBPT (gram)	1,50 ^{tn}	24,41*
3	Daya Vigor pada umur simpan 4 Bulan		
	KNT (%)	101,83*	-
	KNK (%)	36,62*	-

Keterangan: TT = Tinggi Tanaman, JD = Jumlah Daun, BBB = Bobot Berangkasan Basah, BBK = Bobot Berangkasan Kering, BBPT = Bobot Benih Per tanaman, JBPT = Jumlah Benih Per tanaman, KNT = Kecambah Normal Total, KNK = Kecambah Normal Kuat, ^{tn} = Tidak nyata pada $\alpha=0,05$, * = nyata pada $\alpha=0,05$, - = Data Kosong.

Pengamatan benih sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) pada tumpangsari sorgum-kedelai

Pengamatan pertumbuhan, produksi, dan daya vigor pada benih

sorgum disajikan pada Tabel 2. Hasil menunjukkan jika perlakuan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sorgum pada 8 MST. Perlakuan kombinasi varietas Numbu dan Argomulyo (S1K2)

Tabel 2. Pertumbuhan, produktivitas, dan vigor benih sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) Numbu dan UPCA pada kombinasi varietas dalam tumpangsari sorgum-kedelai.

Kombinasi varietas sorgum-kedelai	Variabel Pengamatan							
	TT (cm)	JD (helai)	BBB (g)	BBK (g)	BBPT (g)	JBPT	KNT (%)	KNK (%)
Numbu+Grobogan	166,47ab	8,73a	207,72a	78,41a	21,89a	598,77a	80,00b	72,67b
Numbu+Argomulyo	169,93a	8,47a	219,98a	84,13a	17,50a	497,11a	80,00b	71,33bc
UPCA+Grobogan	159,93ab	8,43a	253,00a	88,92a	16,76a	515,13a	68,67c	66,00bc
UPCA+Argomulyo	169,50a	7,93a	232,97a	82,77a	19,58a	591,77a	58,67d	54,00d
Monokultur Numbu	165,23ab	8,17a	239,64a	81,06a	20,56a	531,24a	75,33b	64,67c
Monokultur UPCA	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%. TT = Tinggi Tanaman, JD = Jumlah Daun, BBB = Bobot Berangkasan Basah, BBK = Bobot Berangkasan Kering, BBPT = Bobot Benih Per tanaman, JBPT = Jumlah Benih Per tanaman, KNT = Kecambah Normal Total, KNK = Kecambah Normal Kuat.

memiliki tinggi tanaman 169,93 cm lebih tinggi dibanding dengan varietas Numbu tanpa kombinasi. Hal ini membuktikan bahwa pengaruh kombinasi varietas Argomulyo terhadap tinggi tanaman sorgum varietas Numbu cukup besar.

Jumlah daun yang terbanyak terdapat pada perlakuan Numbu dan Grobogan (S1K1), ini berarti semakin banyak jumlah daun maka semakin tinggi fotosintesis yang terjadi. Selanjutnya pada bobot brangkasan basah dan bobot brangkasan kering angka terbesar terdapat pada perlakuan UPCA dan Grobogan (S2K1). Pengamatan pada produksi menunjukkan tidak ada perlakuan yang berpengaruh nyata, baik itu bobot benih per tanaman maupun jumlah benih per tanaman. Bobot benih per tanaman dan jumlah benih per tanaman yang terbesar terdapat pada perlakuan kombinasi Numbu dan Grobogan (S1K1). Selain itu, sorgum varietas Numbu monokultur juga memiliki bobot benih per tanaman tertinggi dari pada varietas UPCA monokultur. Hal ini sejalan dengan pendapat Tarigan dkk. (2013) 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.

Pada peubah daya vigor benih, hasil ANOVA menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata pada variabel kecambah normal total dan kecambah normal kuat. Daya vigor pada kontrol yaitu UPCA (S2) lebih besar dibanding dengan perlakuan tumpangsari. Hal ini menunjukkan bahwa varietas UPCA setelah dilakukan penyimpanan selama 4 bulan masih memiliki daya vigor yang lebih tinggi yang ditunjukkan pada

persentase KNT sebesar 90,00% dan persentase KNK sebesar 80,67%. Sedangkan pada varietas Numbu kontrol (S1) daya vigor yang diperoleh lebih kecil jika dibanding dengan perlakuan tumpangsari. Kombinasi varietas pada perlakuan Numbu dan Grobogan (S1K1) memiliki persentase KNT sebesar 80,00% dan KNK sebesar 72,67%.

Pengamatan benih kedelai (*Glycine max* [L.] pada tumpangsari sorgum-kedelai

Pertumbuhan, produktivitas, dan daya vigor kedelai pada tumpangsari sorgum-kedelai disajikan pada Tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan jika kombinasi varietas dalam tumpangsari yang berpengaruh nyata terhadap produksi kedelai. Sedangkan perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun, bobot berangkasan basah, dan bobot berangkasan kering hasil. Pada variabel tinggi tanaman, nilai terbesar terdapat pada perlakuan Grobogan (K1 kontrol), selanjutnya pada perlakuan kombinasi Numbu dengan Argomulyo (S1K2). 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 Handriawan dkk. (2016), semakin tinggi intensitas naungan semakin rendah tingkat

Tabel 3. Pertumbuhan, produksi, dan daya vigor kedelai (*Glycine max* [L.] Grobogan dan Argomulyo pada kombinasi varietas dalam tumpangsari sorgum-kedelai.

Perlakuan	Variabel Pengamatan					
	TT (cm)	JD (helai)	BBB (g)	BBK (g)	BBPT (g)	JBPT
Numbu+Grobogan	44,80a	9,65a	93,15a	27,41a	5,01a	27,40b
Numbu+Argomulyo	48,35a	10,50a	103,15a	29,18a	5,21a	37,90a
UPCA+Grobogan	40,05a	10,48a	71,10a	19,80a	4,36a	26,29b
UPCA+Argomulyo	46,08a	9,70a	106,55a	28,61a	2,14b	15,52c
Monokultur Grobogan	49,58a	11,63a	105,45a	32,05a	5,44a	29,80ab
Monokultur Argomulyo	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%. TT = Tinggi Tanaman, JD = Jumlah Daun, BBB = Bobot Berangkasan Basah, BBK = Bobot Berangkasan Kering, BBPT = Bobot Benih Per tanaman, JBPT = Jumlah Benih Per tanaman, KNT = Kecambah Normal Total, KNK = Kecambah Normal Kuat.

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, terjadinya etiolasi menyebabkan bobot benih per tanaman dan jumlah benih per tanaman 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 pengaruh perakaran. Bobot kering akar pada varietas UPCA lebih tinggi dibanding bobot perakaran pada 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 HST dan saat itu umur varietas UPCA adalah 46 HST. Pada 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 per tanaman yang dihasilkan tidaklah rendah.

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

Perlakuan	Hasil Tumpangsari		Hasil Monokultur		NKL
	Sorgum	Kedelai	Sorgum	Kedelai	
Numbu+Grobogan	1824,49	835,67	-	-	1,45
Numbu+Argomulyo	1458,45	868,84	-	-	1,44
UPCA+Grobogan	1397,07	726,75	-	-	1,50
UPCA+Argomulyo	1631,79	357,21	-	-	1,23
Monokultur Numbu	-	-	3427,23	-	-
Monokultur UPCA	-	-	2011,39	-	-
Monokultur Grobogan	-	-	-	906,92	-
Monokultur Argomulyo	-	-	-	854,67	-

Keterangan: Nisbah Kesetaraan Lahan, - = Data kosong

Tabel 4 menunjukkan hasil monokultur kedelai lebih tinggi dibanding dengan tumpangsari pada tanaman sorgum. Varietas Argomulyo memiliki hasil monokultur lebih rendah dibanding tumpangsari dari kombinasi varietas Numbu dan Argomulyo. Oleh karena itu, kedelai varietas argomulyo sangat baik untuk dikombinasikan dengan sorgum varietas Numbu daripada ditanam secara monokultur. Sejalan dengan pendapat Merkeb, *et al.* (2016) bahwa tumpangsari sorgum dengan tanaman legum lebih menguntungkan daripada menanam dalam sistem monokultur.

Faktor yang menyebabkan produksi dalam budidaya tumpangsari lebih rendah yaitu 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 besar dari 1. Bila nilai nisbah kesetaraan lahan lebih besar dari 1 (Rifai dkk., 2014), maka pola tanam tumpangsari lebih efisien dan produktif dalam penggunaan lahan dibandingkan dengan monokultur (Willey, 1979). Pemanfaatan

lahan dengan pola tumpangsari jagung dan kedelai menunjukkan hasil yang menguntungkan (Aminah dkk., 2014).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah kombinasi varietas pada tumpangsari sorgum-kedelai berpengaruh nyata pada tinggi tanaman sorgum dan daya vigor benih sorgum. Vigor benih varietas Numbu pada tumpangsari lebih tinggi dibanding pada monokultur. Sedangkan vigor benih varietas UPCA secara tumpangsari lebih rendah dibanding monokultur, terutama yang ditumpangsari dengan kedelai Argomulyo.

Kombinasi varietas pada tumpangsari sorgum-kedelai berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, bobot berangkasan basah maupun bobot berangkasan kering kedelai. Tetapi berpengaruh nyata pada bobot benih per tanaman dan jumlah benih per tanaman. Semua kombinasi varietas pada tumpangsari sorgum-kedelai memberikan nilai kesetaraan lahan (NKL) lebih besar dari 1. Hal ini berarti tumpangsari sorgum-

kedelai lebih produktif dibanding dengan monokultur.

Untuk mengoptimalkan produktivitas lahan sebaiknya melakukan budidaya tumang sari dalam budidaya sorgum dan kedelai. Perlu diperhatikan dalam menggunakan varietas untuk tumpangsari sorgum dan kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Amedie, B., S.M. Hiremath., B.M. Chittapur., S.I. Halikatti, & V. P. Chimmad. (2004). Intercropping of Grain Legumes in Sorghum. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, 17(1): 22-27.
- Aminah, I. S., Rosmiah, R., & Yahya, M. H. (2014). Efisiensi Pemanfaatan Lahan pada Tumpangsari Jagung (*Zea mays* L.) dan Kedelai (*Glycine Max* L. Merrill) di Lahan Pasang Surut. *Jurnal Lahan Suboptimal: Journal of Suboptimal Lands*, 3(1).
- Arma, M.J., U. Fermin., & 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).
- Azrai, M., S. Human., & S. Sunarti. (2013). Pembentukan Varietas Unggul Sorgum untuk Pangan. Dalam Sumarno, D.S Damarjaldi, M. Syam dan Hermanto. *Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. IAARD Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi). (2015). Deskripsi Kedelai. <http://www.balitkabi.litbang.pertanian.go.id>.
- Balai Penelitian Tanaman Serealia (Balitsereal). (2009). *Deskripsi Varietas Jagung, Sorgum dan Gandum*. Badan Litbang Pertanian.
- 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.
- 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.
- Handriawan, A., D.W. Respatie., & 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.
- 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.
- Iqbal, M.A., B.J. Bethune., A. Iqbal., R.N. Abbas., Z. Aslam., H.Z. Khan., & B. Ahmad. (2017). Agro-Botanical Response of Forage Sorghum-Soybean Intercropping Systems Under Atypical Spatio-Temporal Pattern. *Pak. J. Bot.*, 49(3): 987-994.
- Merkeb, F., Z. Melkei., T. Bogale., & 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.
- Permanasari, I, & D. Kastono. (2012). Pertumbuhan Tumpangsari Jagung dan Kedelai pada Perbedaan Waktu Tanam dan Pemangkasan Jagung. *Jurnal Agroteknologi*, 3(1): 13-20.
- Rifai, A., S. Basuki., & 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.
- Sukmasari, M.D., A.A. Wijaya., U. Dani., & B. Waluyo. (2017). Respon Sembilan Varietas Kedelai (*Glycine max.* L (Merril)) Yang Ditanam Pada Kondisi Jenuh Air. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNIBA. Surakarta.
- Susilowati, S.H., & 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.
- Tarigan, D.H., T. Irmansyah., & E. Purba. (2013). Pengaruh Waktu Penyiangan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Sorgum (*Sorgum Bicolor* (L.) Moench). *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(1): 86-94.
- Telleng, M., K.G. Wiryawan., P.D.M.H. Kartib., I.G. Permana., & L. Abdullah. (2016). Forage Production and Nutrient Composition of Different Sorghum Varieties Cultivated with Indigofera in Intercropping System. *Media Peternakan*, 39(3): 203-209.
- Willey, R.W. (1979). Intercropping its Importance and Research Needs. Part I. Competition and Yield Advantage. *Field Crops Abstr*, 32: 1-10.
- Yuwariah, Y., D. Ruswandi., & 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.