

PRODUKTIVITAS DAN VIGOR AWAL BENIH BERBAGAI GENOTIPE SORGHUM DARI PERTANAMAN MONOKULTUR DAN TUMPANGSARI SORGHUM-SINGKONG



Eko Pramono^{(1)*}, Muhammad Kamal⁽¹⁾, F.X. Susilo⁽²⁾, dan Pauli Benyamin⁽¹⁾ Timotiwu

⁽¹⁾ Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Lampung

⁽²⁾ Department of Plants Protection, Faculty of Agriculture, University of Lampung
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Bandar Lampung, Indonesia 35145

*email: pramono.e61@gmail.com

Abstract. Sorghum as a cereal plant that can produce food, feed, and bio-ethanol needs to be developed both with monoculture and intercropping. This experiment aimed to determine the productivity and initial vigor of the seeds of various sorghum genotypes harvested from monoculture and intercropping of sorghum cassava plants. Thirty-four sorghum genotypes were planted, both as monoculture and intercropping with cassava at Pekon Bumiaji farmland, Anak Tuha Subdistrict, Central Lampung Regency, and at the farm in Pekon Solokarto, Gadingrejo Subdistrict, Pringsewu Regency, Lampung Province from April to August 2015. This experiment used a split plot design with two blocks as replicates. Cropping systems were as main plots and genotypes as subplots. Planting systems did not significantly affect on productivity and initial vigor of sorghum seeds. The interactions effect of cropping systems and genotypes was not significant ($P > 0.05$) on sorghum productivity but was highly significant on the initial vigor of sorghum seeds.

Key words: percentage of normal seedlings, seeds weight per panicle.

Abstrak. Sorgum adalah tanaman serealia yang dapat menghasilkan pangan, pakan, dan bio-etanol perlu untuk dikembangkan, baik dengan monokultur maupun tumpangsari. Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas dan vigor awal benih berbagai genotipe sorgum yang dipanen dari pertanaman monokultur dan tumpangsari sorgum-singkong. Tiga puluh empat genotipe sorgum ditanam, baik sebagai pertanaman monokultur dan tumpangsari dengan singkong di lahan pertanian Pekon Bumiaji, Kecamatan Anak Tuha, Kabupaten Lampung Tengah, Propinsi Lampung, Indonesia dan di Pekon Solokarto, Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu, Propinsi Lampung, Indonesia selama April-Agustus 2015. Percobaan ini menggunakan rancangan petak terbagi dengan dua blok sebagai dua ulangan. Sistem pertanaman adalah petak utama dan genotipe sebagai anak petak. Hasil menunjukkan bahwa sistem pertanaman tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) pada produktivitas maupun vigor awal benih seorgum. Pengaruh interaksi antara sistem pertanaman dan genotipe tidak nyata pada produktivitas, tetapi berpengaruh nyata pada vigor awal benih sorgum.

Kata Kunci: bobot benih per malai, persentase kecambah normal

1. Pendahuluan

Sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) ini merupakan tanaman asli tropis dari Ethiopia dan Afrika Timur^[1]. Dari Ethiopia dan Afrika Timur itu, sorgum menyebar ke timur (India dan China), dan ke barat menyebar ke Amerika Serikat pada abad 19^[1]. Sorgum dibawa masuk

ke Hindia Belanda (sekarang Indonesia) pada tahun 1925 oleh pedagang Belanda.

Sorghum termasuk tanaman pangan yang potensial dikembangkan di Indonesia, terutama untuk menghasilkan bahan pangan, pakan, bioetanol dan bioplastik. Per hektar tanaman sorgum dapat menghasilkan 3-4 ton

biji^[2]. Hasil biji beragam per hektar tersebut beragam dari terendah 0,3-1,0 ton/ha pada saat kekurangan air sampai 7,0-9,0 ton/ha pada saat kecukupan air^[3]. Umur panen sorgum juga relatif pendek 90-140 hari^[3]. Varietas sorgum yang berproduktivitas biji tinggi (7,0-9,0 ton/ha) pada umumnya berumur panen medium 100-120 hari tetapi memiliki indek panen yang lebih tinggi mencapai 50% daripada yang berumur genjah maupun berumur dalam (17%). Indeks panen dari varietas yang berumur genjah lebih rendah daripada yang berumur sedang (50%) tetapi lebih tinggi daripada yang berumur dalam (17%)^[3].

Biji sorgum mengandung 71% karbohidrat, 10,4% protein, and 3,1% lemak, yang tidak kalah baik mutu nutrisinya dibandingkan dengan nutrisi pada beras dan gandum^[4]. Batang dan daun sorgum (brangkasan) juga dapat dijadikan pakan ternak, dengan produktivitas 17-21 ton brangkasan segar^[2]. Baik biji maupun nira batang sorgum dapat menjadi bahan baku pembuatan etanol dengan produktivitas 3900 – 5700 L/ha^[2]. atau bahkan bisa mencapai 6000 – 7000 L^[5].

Beberapa keunggulan lain sorgum dibandingkan beberapa serealia lainnya^[3] adalah a) penggunaan air untuk menghasilkan satu kilogram bahan kering lebih rendah (332 kg) dibanding jagung (360 kg), barley (434 kg), dan gandum (514 kg); b) mampu berproduksi pada suhu udara relative tinggi (40-43 °C) dan berkelembaban nisbi udara yang relative rendah (15-30%), dan c) responsive terhadap pemberian pupuk nitrogen. Dalam satu siklus produksi, per hektar tanaman sorgum menggunakan air sebanyak 4000 m³/ha/4 bulan lebih rendah dibanding jagung (8000 m³/ha/4 bulan) maupun tebu (36000 m³/ha/9-12 bulan)^[6].

Adaptasi sorgum pada suhu dan kelembaban nisbi udara sangat unggul. Perkembangan bunga dan pembentukan biji sorgum berjalan normal pada lingkungan dengan suhu udara 40-43 °C dan kelembaban nisbi 15-30% jika kelembaban tanah masih tersedia. Sorgum tidak toleran pada suhu udara rendah seperti halnya jagung. Sorgum bertumbuh dengan lambat pada suhu udara 20 °C, walau ada benih beberapa varietas sorgum dapat berkecambah pada suhu 12 °C.

Tanaman sorgum termasuk tanaman semusim yang bermetabolisme C4^[7] ^[8]. seperti

halnya tanaman jagung dan tebu, yang lebih unggul daripada tanaman C3 (seperti padi dan gandum) dalam hal penambatan karbon udara dalam fotosintesis. Pada atmosfer dengan suhu udara rata-rata 22-32 °C dengan kadar CO₂ tinggi (700 μmol.mol⁻¹), produksi sorgum lebih tinggi 26% daripada yang pada kadar CO₂ normal, tetapi bila suhu naik menjadi 26-36 °C produksi turun 10% dibanding suhu 22-32 °C^[9]. Tanaman sorgum mampu beradaptasi pada lingkungan dengan kadar CO₂ yang tinggi^[9]. Kadar CO₂ dicatat meningkat 35% sejak pra-industri sampai tahun 2002^[10].

Produktivitas dan vigor awal (VA) benih yang dihasilkan dari suatu pertanaman produksi benih adalah sangat penting dalam rangkaian kegiatan pengadaan benih. Produktivitas memberikan informasi tentang jumlah benih yang dapat disediakan dari suatu luasan pertanaman produksi benih, yang merupakan akumulasi dari bobot benih per tanaman atau per malai sorgum (BBPM). Vigor awal memberikan informasi mutu fisiologis benih yang dihasilkan dari suatu pertanaman produksi benih, yang dapat digambarkan oleh persentase kecambah normal (PKN) dari benih tersebut. Produktivitas dan vigor awal benih, sebagai salah satu fenotipe (F) dari tanaman sorgum, merupakan fungsi dari faktor genetik (G) dan faktor lingkungan (L). Jadi, $F = G + L + (G \times L)$. Faktor genetik adalah sifat yang dibawa oleh suatu genotipe sorgum, baik genotipe yang sudah menjadi varietas maupun yang masih sebagai galur garapan (GH). Satu genotipe dengan genotipe yang lain dapat dibedakan dengan satu atau lebih perbedaan sifat. Semua benda yang berada di luar individu tanaman sorgum adalah faktor lingkungan (L), yang mencakup hara mineral, air, udara, radiasi surya, dan suhu udara.

Keragaman kinerja pertumbuhan dan produktivitas 140 genotipe sorgum yang berasal dari berbagai negara akibat genotipe dan lingkungan tinggi^[11]. Pada pertanaman sorgum di lahan kering, tinggi batang sorgum beragam dari 60,10-297,51 cm, kadar klorofil 2,66-61,92 SPAD, saat berbunga 59,10-101,2 hari, hasil biji per tanaman 4,81-66,40 g, dan indeks panen 0.02-0.37. Kinerja pertumbuhan dan produksi pertanaman sorgum di lahan beririgasi lebih tinggi daripada di lahan kering, yaitu tinggi batang sorgum beragam dari 72,53-365,21 cm, kadar klorofil 25,04-63,65 SPAD, saat berbunga 60,12-104,41 hari, hasil biji per

tanaman 7,12-77,97 g, dan indeks panen 0,03-0,45.

Sistem pertanaman monokultur sorgum dan tumpangsari sorgum-singkong merupakan dua lingkungan tumbuh (L) yang berbeda. Pada pertanaman monokultur sorgum, persaingan (hara, air, udara, dan cahaya) hanya terjadi antarindividu tanaman sorgum saja, sedangkan pada pertanaman tumpangsari, persaingan itu terjadi baik antarindividu sorgum maupun dengan jenis tanaman lain yang ditumpangsarikan.

Pertanaman tumpangsari sorgum dengan beberapa jenis tanaman sudah dilaporkan para peneliti terdahulu tidak menurunkan produktivitasnya, antara lain dengan kedelai tinggi^[12], kacang tanah tinggi^[13], kacang hijau tinggi^[14], dan kacang tunggak tinggi^[15].

Pengembangan tanaman sorgum menghadapi kelangkaan lahan. Oleh sebab itu, pengembangannya harus dapat dilakukan dengan pertanaman tumpangsari, salah satunya adalah tumpangsari sorgum-singkong. Karakter agronomi tanaman singkong sangat mendukung ditumpangsarikan dengan sorgum, yaitu antara lain pertumbuhannya relatif lebih lambat dan umur panen yang lebih lama daripada sorgum. Kinerja setiap genotipe sorgum, baik produktivitasnya maupun vigor awal benihnya, bila diproduksi dengan pertanaman monokultur atau dengan pertanaman tumpangsari sorgum-singkong perlu dikaji.

Informasi tentang pengaruh lingkungan tersebut memberikan gambaran bahwa pertanaman tumpangsari tanaman sorgum dan singkong dapat diperkirakan tidak akan mengganggu pertumbuhan dan hasil benih sorgum. Perbedaan sifat antara genotipe sorgum memungkinkan terjadi respon berbeda pada lingkungan monokultur dan tumpangsari. Oleh sebab itu, pengaruh interaksi antara genotipe sorgum dan lingkungannya, yaitu pertanaman monokultur dan tumpangsari sorgum-singkong, pada produktivitas dan vigor awal benih diperkirakan akan terjadi.

Tujuan Percobaan-1 adalah untuk mengetahui a) produktivitas (P), dan vigor awal (VA) benih 34 genotipe sorgum yang ditanam dengan sistem monokultur atau tumpangsari, dan b) genotipe-genotipe sorgum apa saja yang

memiliki produktivitas (P), vigor awal (VA) benih sorgum yang tinggi, atau sama, atau lebih rendah pada pertanaman monokultur dibandingkan pada pertanaman tumpangsari. Dengan mengetahui genotipe sorgum yang memiliki produktivitas (P) dan atau vigor awal (VA) yang tinggi, atau sama, atau lebih rendah pada pertanaman sorgum monokultur dan atau tumpangsari sorgum-singkong, maka para produsen benih dapat menentukan sistem pertanaman yang seharusnya akan dilakukan dalam memproduksi benih sorgum.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu.

Percobaan-1 dilaksanakan di beberapa tempat dari Propinsi Lampung, yaitu 1) di lahan pertanian rakyat di Pekon Bumi Aji, Kecamatan Anak Tuha, Kabupaten Lampung Tengah (4,98 °LS; 105,03 °BT) pada April sampai Agustus 2015, 2) di lahan pertanian rakyat Pekon Solokarto, Kecamatan Gading Rejo Kabupaten Pringsewu (5,36 °LS; 105,03 °BT) pada Mei sampai September 2015, dan 3) di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Universitas Lampung pada Juli 2015 sampai September 2015.

Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan adalah benih 34 genotipe sorgum, yang merupakan genotipe dari varietas unggul nasional, galur harapan dari pemuliaan tanam di BATAN, dan galur harapan introduksi dari ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi Arid Tropics). Tanaman singkong yang digunakan untuk pertanaman tumpangsari sorgum-singkong adalah klon Kasertsat-50. Tiga puluh empat genotipe tersebut adalah Mandau, Kawali, P/W WHP, Talaga Bodas, UPCA, Numbu, Super-1, dan Super-2 (hasil pemuliaan tanaman Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Serealia, Maros, Indonesia), Pahat, Samurai-1, Samurai-2, GHP-1, GHP-3, GHP-5, GHP-11, GHP-29, GHP-33, GH-1, GH-2, GH-3, GH-4, GH-5, GH-6, GH-7, GH-8, GH-9, GH-10, GH-11, GH-12, GH-13, dan GH-14 (hasil pemuliaan Badan Tenaga Atom Nasional (Batan), Serpong, Indonesia), dan P/F 5-193-C, P/F 10-90-A, dan Cymmit (hasil pemuliaan tanaman ICRISAT, India).

Pertanaman untuk memproduksi benih.

Pengolahan tanah dilakukan dengan dua kali bajak dan satu kali garu. Pembajakan

kedua dilakukan memotong arah tegak lurus pembajakan kedua. Penggaruan dilakukan untuk menggemburkan tanah. Petakan percobaan berukuran 0,8 m x 30,6 m. Untuk pertanaman monokultur sorgum, setiap petakan itu ditanami satu baris tanaman sorgum dengan 150 lubang tanam. Untuk pertanaman tumpangsari sorgum-singkong, petakan percobaan itu ditanami dengan satu baris tanaman sorgum dengan 150 lubang tanam dan dua baris tanaman singkong yang mengapit satu baris tanaman sorgum tersebut. Setiap barisan tanaman singkong terdiri dari 51 batang. Tanaman sorgum dan singkong ditanam pada hari tanam yang sama.

Benih sorgum ditanam dengan sistem tugal dengan kedalaman lubang tugal 3-5 cm. Benih sorgum 3-5 butir dimasukkan dalam lubang tanam lalu ditutup dengan tanah. Jarak tanam sorgum adalah 20 cm dalam baris baik pada pertanaman sorgum monokultur maupun pada tumpangsari sorgum-singkong. Jarak tanam singkong pada pertanaman tumpangsari sorgum-singkong adalah 80 cm antarbaris dan 60 cm dalam baris. Panjang setek singkong adalah 25 cm

Di Dusun Marhaen, Pekon Bumi Aji, Kecamatan Anak Tuha, Kabupaten Lampung Tengah, Propinsi Lampung, Indonesia, sorgum ditanam pada tanggal 3 April 2015. Di Pekon Solokarto Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu Propinsi Lampung, Indonesia, sorgum ditanam pada tanggal 10 Mei 2015.

Pemupukan dilakukan dengan cara tugal. Lubang pupuk dibuat dengan tugal sedalam 3-5 cm dengan diameter mulut lubang 4-5 cm. Untuk tanaman sorgum, lubang pupuk diletakkan di antara dua lubang tanaman sorgum dalam barisan, setiap satu lubang pupuk untuk dua lubang tanaman sorgum. Untuk singkong, setiap satu lubang pupuk diletakkan 10-15 cm dari setiap tanaman singkong. Dosis pupuk untuk sorgum adalah Urea 200 kg/ha, superfosfat-36 (SP36) 100 kg/ha, dan KCl 100 kg/ha. Dosis pupuk untuk singkong adalah Urea 200 kg/ha, superfosfat-36 (SP36) 100 kg/ha, dan KCl 200 kg/ha. Dosis pupuk tersebut diaplikasikan dua kali, yaitu pada saat tanaman sorgum dan singkong berumur 30 hari dan pada saat tanaman sorgum umur 60 hari dan tanaman singkong berumur 120 hari. Aplikasi pertama pupuk adalah 50% dosis urea, 100% dosis SP36, dan 100% dosis KCl. Aplikasi kedua pupuk adalah 50% dosis urea. Untuk sorgum, aplikasi pertama pada setiap lubang pupuk adalah urea 3,2 g, SP36 3,2 g, and KCl 3,2 g; dan aplikasi

kedua adalah urea 3,2 g per lubang pupuk. Untuk singkong, aplikasi pertama pupuk pada setiap lubang pupuk adalah 4,8 g Urea 4,8 g SP36 and 9,6 g KCl; dan pada aplikasi kedua adalah 4,8 g urea pada setiap lubang pupuk.

Pengamatan umur berbunga (UB) yang diamati pada 15 batang tanaman sampel acak dari setiap genotipe. Umur berbunga dinyatakan sebagai jumlah hari setelah tanam (HST) pada saat 50% tanaman sampel berbunga.

Panen dilakukan dengan memotong tangkai malai tanaman sampel pada saat benih berumur 41 hari setelah berbunga (HSB), atau ini berkisar 100 – 124 hari setelah tanam (HST) tergantung pada umur berbunga setiap genotipe (Tabel 4). Pada setiap satuan percobaan, tanaman sampel yang diambil secara acak adalah 9 malai dari 9 batang.

Pengeringan benih yang masih dalam malai dilakukan dengan cara menjemur di bawah panas matahari sampai mencapai kadar air rata-rata $9,37 \pm 0,43\%$. Perontokan benih dari malainya dilakukan dengan cara manual.

Pembersihan benih dari campuran non-benih dilakukan dengan *seed blower* tipe Seed Burrow sampai diperoleh benih bernas yang bersih. Pengukuran variabel bobot benih per malai (BBPM), jumlah benih per malai (JBPM), bobot 1000 butir benih (BSB), dan persentase kecambah normal (PKN) dari 9 malai sampel acak.

Rancangan Percobaan, Variabel, dan Analisis Data

Rancangan Percobaan. Percobaan-1 ini menggunakan 2 faktor perlakuan yang disusun secara faktorial 34x2 dan diterapkan dalam rancangan petak terbagi (*split-plot*) dengan 2 blok sebagai 2 ulangan. Blok 1 adalah pertanaman di di Pekon Marhaen, Kecamatan Anak Tuha Kabupaten Lampung Tengah dan blok 2 adalah pertanaman di Pekon Solokarto Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu. Faktor pertama adalah sistem pertanaman sebagai petak utama (S) yang terdiri dari dua taraf, yaitu sistem pertanaman sorgum monokultur (M) dan sistem pertanaman tumpangsari (TS). Faktor kedua adalah genotipe sorgum (G) sebagai anak petak yang terdiri dari 34 genotipe (g1,..., g34).

Variabel yang diamati. Variabel yang diamati terdiri dari variabel utama dan variabel penunjang. Variabel utama yang diamati

adalah a) produktivitas benih yang diukur dari bobot benih per malai (BBPM), dan b) vigor awal benih yang diukur dari persentase kecambah normal (PKN). Variabel pendukung yang diukur meliputi a) umur berbunga (UB), b) jumlah butir per malai (JBPM), dan c) bobot 1000 butir (BSB).

Bobot benih per malai (BBPM). Variabel BBPM digunakan untuk tolok ukur produktivitas benih. Benih yang sudah bersih dan bernas dari 9 malai sampel acak ditimbang dengan Timbangan Elektrik *Ohaus Model Scout Pro*, lalu dibagi dengan 9 dan itu dinyatakan sebagai produktivitas benih tanaman sorgum.

Jumlah benih per malai dihitung sebagai rata-rata dari jumlah benih 9 malai sampel per satuan percobaan. **Bobot 1000 butir (BSB).** Dengan menggunakan alat penghitung benih elektrik *Model 801 Count-A-Pak*, sampel 3 x 1000 butir benih diambil secara acak, lalu ditimbang dengan Timbangan Elektrik *Ohaus Model Scout Pro*. Nilai BSB diukur sebagai rata-rata dari 3 x bobot 1000 butir benih tersebut.

Vigor awal benih awal benih diukur dengan variabel persentase kecambah normal (PKN). Benih bersih dan bernas tanaman sampel itu, diambil secara acak 3 x 50 butir untuk diuji vigor awalnya dengan uji perkecambahan. Uji perkecambahan benih dilakukan dengan metode uji kertas digulung (UKD) menggunakan kertas merang dan germinator Tipe IPB 75-1. Kecambah normal sorgum dihitung setiap hari sejak 2 hari setelah pengecambahan (HSP) sampai 5 HSP. Kriteria kecambah normal mengikuti ISTA (2009). Jumlah kecambah normal yang muncul dari 50 butir benih yang dikecambahkan dinyatakan dalam persentase kecambah normal (PKN). Vigor awal benih dinyatakan sebagai rata-rata PKN dari tiga ulangan pengujian tersebut.

Analisis Data yang dilakukan adalah a) Uji Bartlett dan Uji Tukey masing-masing pada taraf 5% untuk menguji asumsi homogenitas ragam data antarperlakuan dan aditivitas data pengamatan sebagai dasar validitas analisis ragam; b) analisis ragam untuk melihat pengaruh simultan faktor perlakuan pada variabel yang diamati pada taraf nyata 5%; c) Uji Beda Nyata Jujur Tukey taraf 5% untuk membandingkan pengaruh faktor sistem tanam, dan d) pemilahan produktivitas (P) dan atau vigor awal (VA) benih antargenotipe sorgum ke dalam tiga kelompok tinggi, sedang, dan

rendah menggunakan statistik uji nilai median dengan selang kepercayaan 95% (M-95). Genotipe yang memiliki $P < M-95$ atau $VA < M-95$ dimasukkan ke dalam kelompok rendah (R), $P = M-95$ atau $VA = M-95$ dimasukkan ke dalam kelompok sedang (S), dan yang $P > M-95$ atau $VA > M-95$ dimasukkan ke dalam kelompok tinggi (T).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ringkasan hasil analisis ragam data pengaruh sistem pertanaman dan genotipe pada produktivitas dan vigor awal benih sorgum disajikan pada Tabel 1. Sistem pertanaman (S) tidak berpengaruh ($P > 0,05$) pada produktivitas benih yang meliputi bobot benih per malai (BBPM), jumlah benih per malai (JBPM), bobot seribu butir (BSB, umur berbunga (UB), dan kadar air benih saat panen (KAP); dan pada vigor awal benih yaitu persentase kecambah normal (PKN). Genotipe sorgum berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) pada produktivitas (semua variabel) dan vigor awal dari persentase kecambah normal. Pengaruh interaksi sistem tanam (S) dan genotipe sorgum (G) sangat nyata pada produktivitas benih (kecuali variabel bobot benih per malai), dan PKN untuk vigor awal benih. Hasil analisis ragam data ini menunjukkan bahwa bobot benih per malai (BBPM) antargenotipe sorgum tidak dipengaruhi oleh sistem tanamnya.

Variabel penunjang produktivitas benih, yaitu jumlah benih per malai (JBPM), bobot seribu butir (BSB), umur berbunga (UB), dan kadar air benih saat panen (KAP) juga sangat nyata ($P < 0,01$) dipengaruhi oleh faktor genotipe dan interaksi genotipe dan sistem pertanaman. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa ada variabel pendukung produktivitas yang lebih tinggi, sama, atau lebih rendah pada sistem tanam monokultur dibandingkan dengan yang pada sistem tanam tumpangsari, atau sebaliknya (Tabel 4).

Bobot benih per malai (BBPM) sebagai variabel produktivitas tidak dipengaruhi oleh sistem pertanaman monokultur (M) atau tumpangsari (TS) maupun oleh pengaruh interaksi sistem tanam dan genotipe (STxG), tetapi dipengaruhi oleh genotipe (G) (Tabel 1). Produktivitas yang ditunjukkan oleh BBPM disajikan pada Tabel 2 digambarkan oleh nilai rataan BBPM dan genotipe (Gambar 1).

Vigor awal benih sorgum yang ditunjukkan oleh persentase kecambah normal (PKN) disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 2. Pengaruh sistem tanam (S) tidak nyata pada PKN, tetapi pengaruh genotipe (G) dan pengaruh interaksi antara sistem tanam dan genotipe sangat nyata (Tabel 1, Gambar 2). Nilai PKN beberapa genotipe sorgum dari pertanaman monokultur (M) lebih rendah daripada yang berasal dari pertanaman tumpangsari (TS), yaitu GHP-1, GHP-3, GHP-11, dan GH-6, walau perbedaan itu tidak nyata ($P > 0,05$). Vigor awal yang ditunjukkan oleh persentase kecambah normal (PKN) itu sangat nyata ($P < 0,01$) dipengaruhi oleh genotipe (Tabel 1 dan Gambar 2).

Pengaruh genotipe (G) sangat nyata ($P < 0,01$) pada produktivitas maupun vigor awal (Tabel 1). Ada perbedaan yang nyata produktivitas dan vigor awal benih pada 34 genotipe sorgum. Pemilahan 34 genotipe sorgum berdasarkan produktivitas benihnya dan berdasarkan vigor awal benihnya dilakukan menggunakan nilai median dengan selang kepercayaan 95% (M-95). Nilai M-95 untuk BBPM adalah 33,5 – 38,9 g.

Dengan menggunakan nilai M-95, 34 genotipe sorgum dapat dipilah menjadi tiga kelompok, yaitu genotipe dengan produktivitas atau dengan vigor awalnya tinggi (T), sedang (S), dan rendah (R) (Tabel 2, Gambar 1, dan Gambar 2). Ada 10 genotipe memiliki produktivitas benih tinggi (BBPM $> 38,9$ g); yaitu Numbu, Super-1, Super-2, UPCA, Talaga Bodas, P/F-5-193-C, P/F-10-90A, GH-3, GH-6, dan GH-14. Ada 12 genotipe memiliki produktivitas benih sedang (BBPM = 33,5 – 38,9 g); yaitu Samur-1, Samur-2, Kawali, Cymmit, P/W-WHP, GH-4, GH-5, GH-7, GH-8, GH-10, GH-13, dan GH-33. Ada 12 genotipe memiliki produktivitas rendah (BBPM $< 33,5$ g), yaitu Pahat, GHP-1, Mandau, GH-1, GH-2, GH-9, GH-11, GH-12, GHP-3, GHP-5, GHP-11, dan GHP-29.

Dengan menggunakan nilai M-95, vigor awal benih dari 34 genotipe sorgum tersebut dapat dipilah menjadi 11 genotipe sorgum bervigor awal tinggi (PKN $> 90,6\%$), 12 genotipe bervigor daya simpan sedang (PKN = 87,5 – 90,6%), dan 11 genotipe bervigor awal rendah (PKN $< 87,5\%$) (Gambar 2). Sebelas genotipe sorgum yang memiliki benih bervigor awal tinggi adalah dari genotipe Numbu, Super-1, Super-2, UPCA, Cymmit, P/F-5-193C, P/F-

10-90A, GH-1, GH-6, GH-7, dan GHP-11. Duabelas genotipe sorgum yang memiliki benih bervigor awal sedang adalah Samur-1, Samur-2, Kawali, GHP-1, Talaga Bodas, Mandau, P/W-WHP, GH-3, GH-5, GH-10, GH-11, dan GHP-3. Sebelas genotipe sorgum yang memiliki benih bervigor awal rendah adalah Pahat, GH-2, GH-4, GH-8, GH-9, GH-12, GH-13, GH-14, GH-33, GHP-5, dan GHP-29.

Dengan menggunakan nilai M-95, vigor awal benih dari 34 genotipe sorgum tersebut dapat dipilah menjadi 11 genotipe sorgum bervigor awal tinggi (PKN $> 90,6\%$), 12 genotipe bervigor daya simpan sedang (PKN = 87,5 – 90,6%), dan 11 genotipe bervigor awal rendah (PKN $< 87,5\%$) (Gambar 2). Sebelas genotipe sorgum yang memiliki benih bervigor awal tinggi adalah dari genotipe Numbu, Super-1, Super-2, UPCA, Cymmit, P/F-5-193C, P/F-10-90A, GH-1, GH-6, GH-7, dan GHP-11. Duabelas genotipe sorgum yang memiliki benih bervigor awal sedang adalah Samur-1, Samur-2, Kawali, GHP-1, Talaga Bodas, Mandau, P/W-WHP, GH-3, GH-5, GH-10, GH-11, dan GHP-3. Sebelas genotipe sorgum yang memiliki benih bervigor awal rendah adalah Pahat, GH-2, GH-4, GH-8, GH-9, GH-12, GH-13, GH-14, GH-33, GHP-5, dan GHP-29.

Umur berbunga sangat dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh genotipe dan pengaruh interaksi sistem pertanaman dan genotipe (Tabel 2, Gambar 5). Karena pengaruh utama sistem pertanaman tidak nyata ($P > 0,05$) dan pengaruh utama genotipe sangat nyata ($P < 0,01$) pada umur berbunga, maka pengaruh interaksi lebih didominasi oleh pengaruh genotipe. Menggunakan nilai median dengan selang kepercayaan 95% (M-95), 34 genotipe sorgum dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu genotipe berbunga genjah (kurang dari 72,8 hari setelah tanam (HST)), genotipe berbunga sedang (72,8 – 78,3 HST), dan genotipe berbunga dalam (lebih dari 78,3 HST). Genotipe sorgum yang berbunga genjah adalah Cymmit, Super-1, Numbu, UPCA, Talaga Bodas, Samur-2, GH-3, GH-10, P/W-WHP, P/F-10-90A, dan GH-14. Genotipe sorgum yang berbunga sedang adalah GH-8, GH-6, Samur-1, Mandau, Kawali, GH-7, GH-2, Super-2, Pahat, GHP-5, GH-5, dan GH-12. Genotipe sorgum yang berbunga dalam adalah GH-11, GHP-11, P/F-5-193-C, GHP-1, GH-9, GH-4, GHP-3, GH-33, GH-1, GH-13, dan GHP-29.

Pembahasan

Dalam Percobaan-1 ini, dua masalah utama dalam produksi benih sorgum, yaitu bagaimanakah 1) produktivitas benih dan 2) vigor awal benih, masing-masing dari 34 genotipe sorgum pada sistem tanam monokultur dan tumpangsari mendapatkan jawabannya. Hasil analisis ragam (Tabel 2) menunjukkan bahwa pengaruh sistem tanam (S) tidak nyata ($P>0,05$) pada semua variabel produktivitas benih maupun vigor awal benih. Hasil analisis ragam (Tabel 2) menunjukkan juga bahwa pengaruh genotipe (G) sangat nyata ($P<0,01$) pada semua variabel produktivitas benih maupun vigor awal benih. Hasil analisis ragam (Tabel 2) menunjukkan juga bahwa pengaruh interaksi antara sistem tanam (S) dan genotipe (G) sangat nyata ($P<0,01$) pada semua variabel produktivitas benih, kecuali bobot benih per malai (BBPM), maupun vigor awal benih. Dengan hasil tersebut, pertanyaan dan kekhawatiran yang diajukan sebagai masalah dalam Percobaan-1 ini dapat terjawab.

Produktivitas benih dan vigor awal benih setiap genotipe dari 34 genotipe sorgum yang diteliti ini tidak berbeda nyata antara yang diproduksi pada sistem tanam monokultur dan yang diproduksi pada sistem tumpangsari sorgum-singkong. Produktivitas benih yang dievaluasi dengan variabel bobot benih per malai (BBPM) menunjukkan bahwa variasinya hanya ditunjukkan oleh perbedaan genotipe (Tabel 1, Tabel 2, dan Gambar 1). Perbedaan produktivitas benih antargenotipe sorgum tersebut dapat dipilah menjadi tiga kelompok, yaitu 10 genotipe berproduktivitas benih tinggi dengan BBPM $> 38,9$ g, 12 genotipe berproduktivitas sedang dengan BBPM 33,5-38,9 g, dan 12 genotipe berproduktivitas rendah dengan BBPM 17,2-32,6 g. Produktivitas benih sorgum berkisar dari yang paling rendah adalah 17,2 g benih per malai (GHP-11) ke yang paling tinggi 53,9 g (GH-3) benih per malai.

Vigor awal (VA) benih yang diukur

dengan variabel persentase kecambah normal (PKN) dipengaruhi dengan sangat nyata ($P<0,01$) oleh interaksi antara genotipe dan sistem tanam (Tabel 1, Tabel 2, dan Gambar 2). Perbedaan VA setiap genotipe pada dua sistem tanam tidak nyata, tetapi perbedaan VA antargenotipe terjadi dalam satu sistem tanam. Dengan menggunakan statistik uji nilai median dengan selang kepercayaan 95% (M-95), 34 genotipe dapat dipilah menjadi tiga kelompok berdasarkan nilai VA-nya (Tabel 2 dan Gambar 2), yaitu 11 genotipe bervigor awal tinggi dengan PKN 90,7-96,3%, 12 genotipe bervigor awal sedang dengan PKN 87,5-90,6%, dan 11 genotipe bervigor awal rendah dengan PKN 85,4 - 87,0%.

Informasi umur berbunga menambah informasi tentang kinerja genotipe sorgum. Umur berbunga tidak dipengaruhi ($P>0,05$) oleh sistem tanam, tetapi sangat dipengaruhi ($P<0,01$) oleh interaksi genotipe dan sistem tanam (Tabel 1), sehingga variasi UB ditentukan oleh genotipe (Tabel 3, Gambar 5). Dengan menggunakan nilai statistik median dengan selang kepercayaan 95% (M-95), 34 genotipe sorgum dapat dipilah menjadi tiga kelompok, yaitu 11 genotipe berumur genjah (UB = 59,9 – 71,5 HST), 12 genotipe berumur sedang (UB = 73,0 – 78,3 HST), dan 11 genotipe berumur dalam (UB = 78,4 – 83,3 HST).

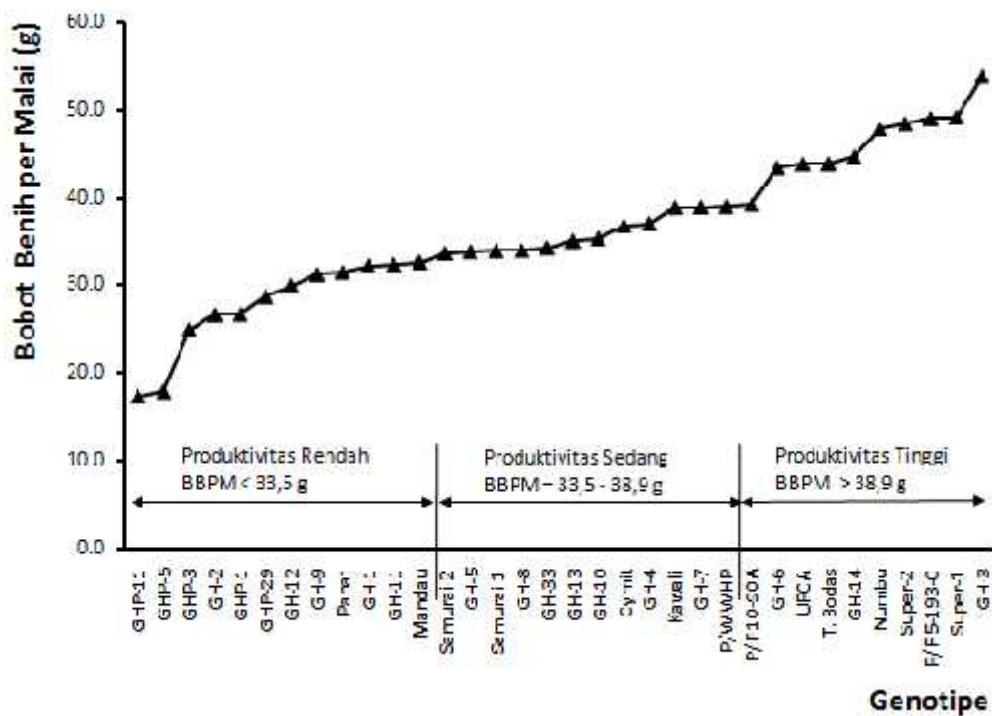
KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari Percobaan-1 adalah 1) produktivitas benih dan vigor awal benih dari 34 genotipe sorgum tidak dipengaruhi ($P>0,05$) oleh sistem pertanaman monokultur atau tumpangsari sorgum-singkong. Produktivitas benih berkisar dari 17,2 – 53,9 g bobot benih per malai (BBPM). Vigor awal benih sorgum berkisar dari 85,5 – 96,3 % kecambah normal, tidak dipengaruhi ($P>0,05$) oleh sistem pertanaman sorgum monokultur atau tumpangsari sorgum-singkong, tetapi secara sangat nyata ($P<0,01$) dipengaruhi oleh faktor genotipe sorgum dan interaksi antara faktor genotipe (G) dan sistem pertanaman (S).

Tabel 1. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh sistem tanam (S) monokultur dan tumpangsari pada produktivitas (BBPM) dan vigor awal (VA) dari 34 genotipe (G) sorgum

No	Variabel	S	G	STxG
Produktivitas (P)				
1	Bobot benih per malai (BBPM) (g)	tn	**	tn
Penunjang Produktivitas				
2	Jumlah butir per malai (JBPM) (butir)	tn	**	**
3	Bobot seribu butir (BSB) (g)	tn	**	**
4	Umur berbunga (UB) (HST)	tn	**	**
5	Kadar air benih saat panen (KAP) (%)	tn	**	**
Vigor Awal Benih (VA)				
6	Persentase kecambah normal (PKN) (%)	tn	**	**

Keterangan: tn=tidak nyata pada taraf 5%, *=nyata pada taraf 5%, dan**=nyata pada taraf 1%.
 HST=hari setelah tanam.



Gambar 1. Produktivitas benih yang diukur dengan variable Bobot benih per malai (BBPM) dari 34 genotipe sorgum

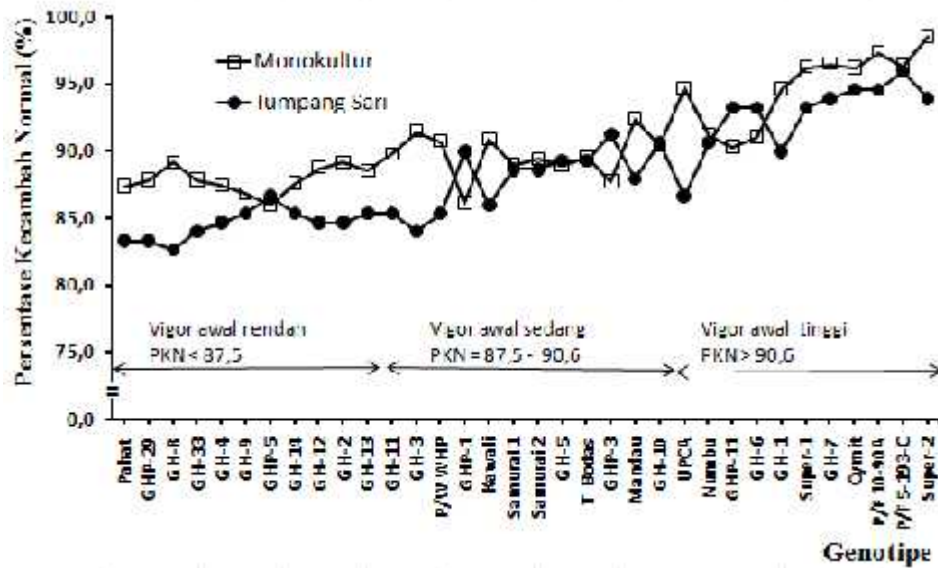
Tabel 2. Produktivitas dan vigor awal benih 34 genotipe sorgum yang dipanen dari pertanaman monokultur (M) dan tumpangsari sorgum-singkong (TS); menjadi tinggi (T), sedang (S), dan rendah (R)

No	Genotipe (G)	Variabel					
		Produktivitas=BBPM (g)			Vigor Awal=PKN (%)		
		M	TS	Rataan Klsf	M	TS	Rataan Klsf
1	Numbu	49,3	46,5	47,9 T	91,2	90,7	90,9 T
2	Super-1	57,3	41,0	49,2 T	96,3	93,3	94,8 T
3	Super-2	56,8	40,1	48,4 T	98,6	94,0	96,3 T
4	Samurai-1	31,6	36,2	33,9 S	89,0	88,7	88,8 S
5	Samurai-2	37,5	29,8	33,6 S	89,4	88,7	89,0 S
6	UPCA	45,9	41,7	43,8 T	94,7	86,7	90,7 T
7	Kawali	37,2	40,5	38,9 S	90,9	86,0	88,5 S
8	Pahat	35,8	27,0	31,4 R	87,4	83,3	85,4 R
9	GHP-1	30,7	22,5	26,6 R	86,2	90,0	88,1 S
10	Talaga Bodas	52,6	35,1	43,8 T	89,6	89,3	89,5 S
11	Mandau	32,3	32,9	32,6 R	92,4	88,0	90,2 S
12	Cymmit	42,3	31,3	36,8 S	96,2	94,7	95,4 T
13	P/F 5-193-C	54,6	43,4	49,0 T	96,4	96,0	96,2 T
14	P/F-10-90-A	39,3	39,1	39,2 T	97,4	94,7	96,0 T
15	P/W WHP	47,7	30,3	39,0 S	90,8	85,3	88,0 S
16	GH-1	37,3	27,0	32,2 R	94,7	90,0	92,3 T
17	GH-2	30,7	22,4	26,6 R	89,2	84,7	86,9 R
18	GH-3	49,1	58,7	53,9 T	91,5	84,0	87,8 S
19	GH-4	43,2	30,8	37,0 S	87,5	84,7	86,1 R
20	GH-5	36,9	30,7	33,8 S	89,0	89,3	89,1 S
21	GH-6	55,6	31,2	43,4 T	91,1	93,3	92,2 T
22	GH-7	38,9	39,0	38,9 S	96,5	94,0	95,3 T
23	GH-8	39,1	28,7	33,9 S	89,2	82,7	85,9 R
24	GH-9	35,9	26,5	31,2 R	86,9	85,3	86,1 R
25	GH-10	43,6	27,0	35,3 S	90,4	90,7	90,6 S
26	GH-11	40,2	24,5	32,3 R	89,8	85,3	87,6 S
27	GH-12	34,3	25,5	29,9 R	88,8	84,7	86,7 R
28	GH-13	35,3	34,7	35,0 S	88,6	85,3	87,0 R
29	GH-14	48,2	41,1	44,7 T	87,7	85,3	86,5 R
30	GH-33	43,7	24,8	34,2 S	87,9	84,0	86,0 R
31	GHP-3	31,2	18,4	24,8 R	87,8	91,3	89,6 S
32	GHP-5	20,8	14,8	17,8 R	86,0	86,7	86,4 R
33	GHP-11	19,7	14,7	17,2 R	90,4	93,3	91,9 T
34	GHP-29	32,7	24,6	28,7 T	87,9	83,3	85,6 R
M-95		33,5 – 38,9 g			87,5 – 90,6%		

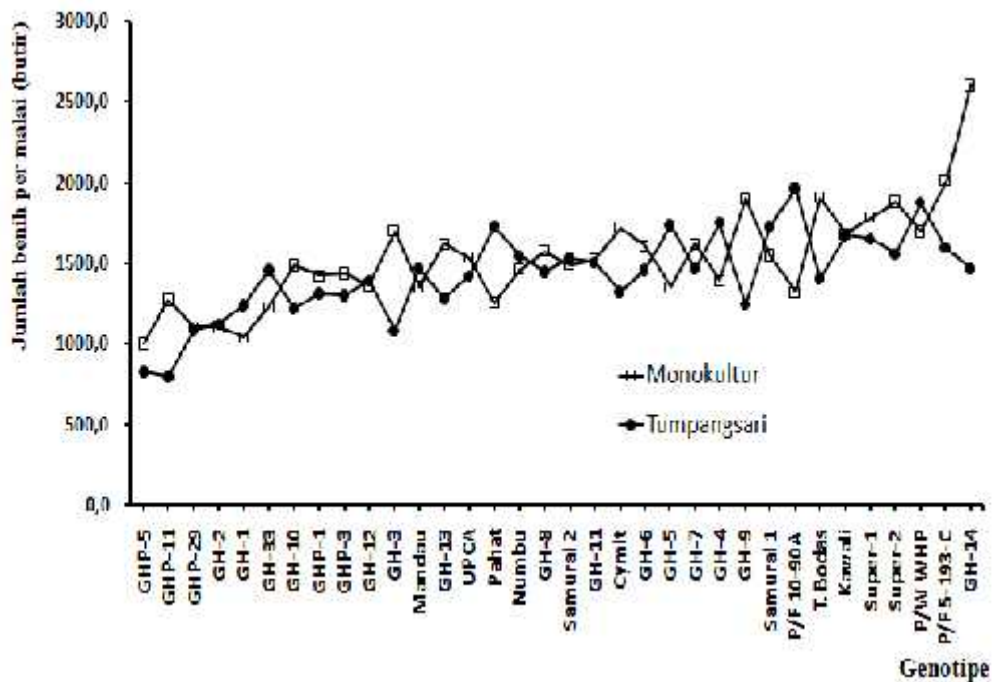
Keterangan: ST=sistem tanam; monokultur (M) dan tumpangsari (TS), G=genotipe. M-95 = median dengan selang kepercayaan 95%.

Tabel 3. Jumlah benih per malai (JBPM), umur berbunga (UB), kadar air panen (KAP), bobot seribu butir (BSB), dan daya hantar listrik bocoran benih (DHL) dari 34 genotipe sorgum

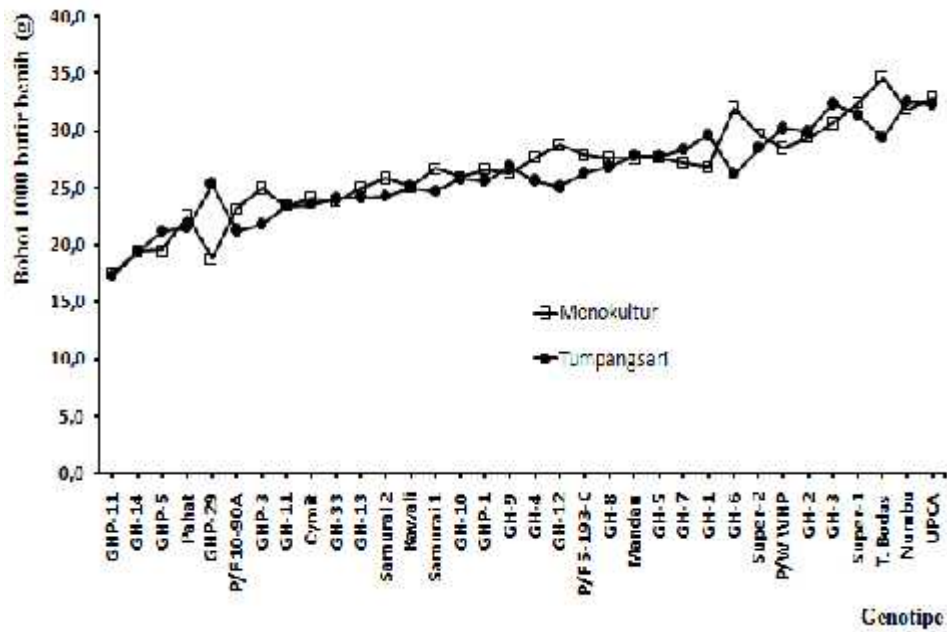
No	Genotipe	JBPM (butir)	UB (HST)		KAP (%)	BSB (g)
1	Numbu	1504,6	63,3	R	17,10	32,3
2	Super-1	1716,8	62,7	R	17,80	32,0
3	Super-2	1720,6	75,5	S	17,46	29,2
4	Samurai 1	1638,4	74,3	S	15,29	25,7
5	Samurai 2	1512,8	65,4	R	18,38	25,1
6	UPCA	1478,3	63,8	R	17,96	32,6
7	Kawali	1679,0	75,0	S	15,84	25,1
8	Pahat	1492,3	76,2	S	17,08	22,1
9	GHP-1	1368,9	79,3	T	17,76	26,2
10	Talaga Bodas	1657,0	64,0	R	17,38	32,1
11	Mandau	1411,9	74,4	S	17,31	27,7
12	Cymit	1520,9	59,9	R	16,68	23,9
13	P/F 5-193-C	1803,4	79,1	T	16,80	27,1
14	P/F 10-90A	1642,1	70,1	R	17,28	22,3
15	P/W WHP	1787,2	68,4	R	16,99	29,4
16	GH-1	1141,5	81,5	T	17,43	28,3
17	GH-2	1115,9	75,3	S	17,76	29,7
18	GH-3	1390,9	65,7	R	17,94	31,6
19	GH-4	1571,3	80,4	T	18,35	26,7
20	GH-5	1543,3	77,6	S	17,60	27,7
21	GH-6	1533,3	73,8	S	17,49	29,1
22	GH-7	1544,5	75,0	S	16,85	27,8
23	GH-8	1511,9	73,0	S	18,16	27,3
24	GH-9	1571,7	80,3	T	17,07	26,6
25	GH-10	1355,6	68,4	R	18,18	25,9
26	GH-11	1512,8	78,4	T	16,57	23,5
27	GH-12	1379,3	78,3	S	17,51	27,0
28	GH-13	1451,8	82,5	T	16,69	24,6
29	GH-14	2036,1	71,5	R	16,78	19,5
30	GH-33	1343,4	80,8	T	16,10	24,0
31	GHP-3	1371,2	80,6	T	15,66	23,4
32	GHP-5	916,1	76,3	S	16,32	20,4
33	GHP-11	1033,6	79,0	T	15,27	17,4
34	GHP-29	1091,9	83,3	T	17,64	22,1
Median dengan SK 95%		1409,3-1547,9	72,8 - 78,3		16,8 - 17,5	25,0 -27,8



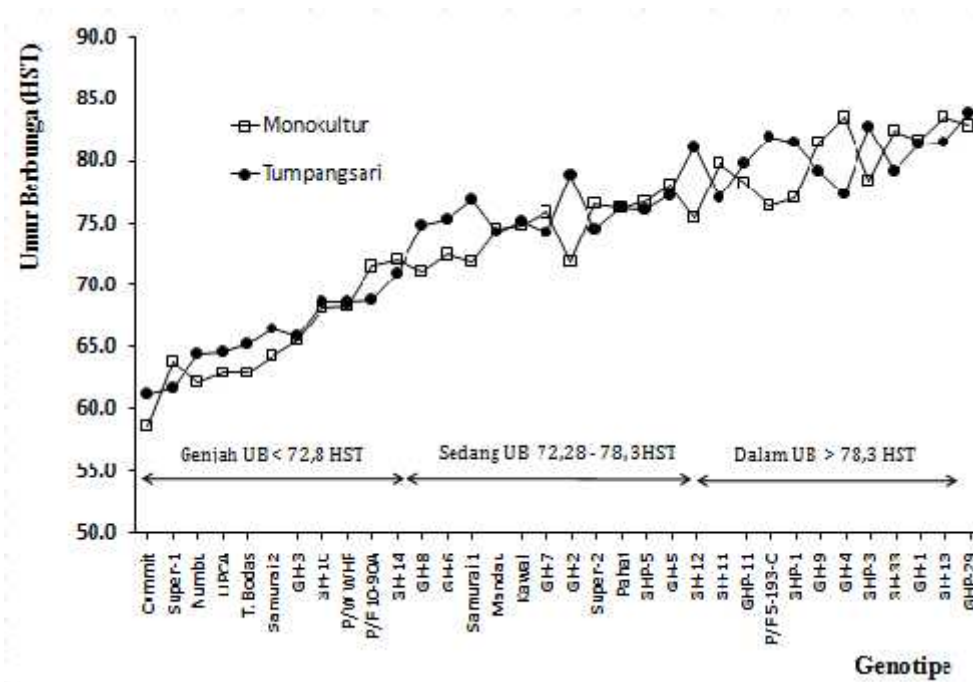
Gambar 2. Vigor awal benih dari 34 genotipe sorgum yang dipanen dari sistem tanam monokultur () dan tumpangsari ()



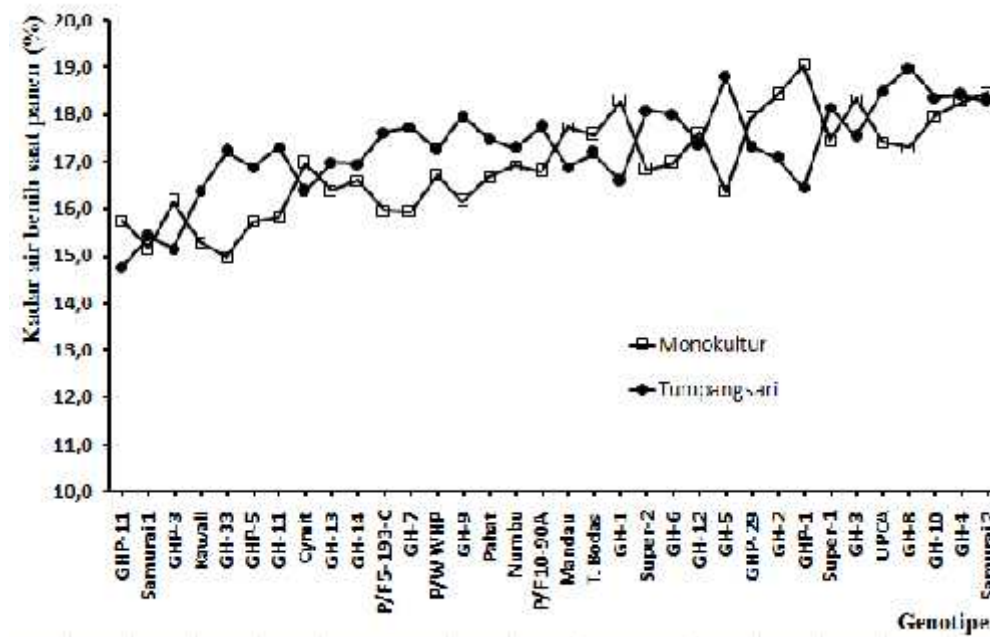
Gambar 3. Pengaruh interaksi sistem tanam monokultur (M) dan tumpangsari (TS) dengan genotipe sorgum pada jumlah benih per malai (JBPM).



Gambar 4. Pengaruh interaksi sistem tanam dan genotipe pada bobot seribu butir (BSB).



Gambar 5. Pengaruh interaksi sistem tanam dan genotipe pada umur berbunga (UB).



Gambar 6. Pengaruh interaksi sistem tanam monokultur (M) dan tumpang sari (TS) dengan genotipe pada kadar air benih saat panen (KAP).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Iriany, R. N. dan A. T. Makkulawu, 2013. Asal Usul dan Taksonomi Tanaman Sorgum. Hlm 38-47. *Dalam* Sumarno, D. S. Damardjati, M. Syam, dan Hermanto (Editor). *Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- [2] Pabendon, M.B., S. Mas'ud, R.S. Sarungallo, dan Amin Nur. 2013. Penampilan fenotipik dan stabilitas sorgum manis untuk bahan baku bioetanol. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 31 (1): 60-69
- [3] House, L.R. 1985. *Guide to sorghum Breeding*, 2nd edn. ICRISAT, India.
- [4] Departemen Kesehatan Republik Indonesia RI. 1992. *Daftar komposisi bahan makanan*. Jakarta: Bhratara.
- [5] Smith, G.A. and D.R. Buxton. 1993. Temperate zone sweet sorghum ethanol production potential. *Bioresource Tech* 43(1):71-75.
- [6] Reddy B.V.S., S. Ramesh, S.P. Reddy, A.A. Kumar, K.K. Sharma, K.S.M.Chetty, and A.R. Palaniswamy. 2006. Sweet sorghum: food, feed, fodder and fuel crop. The International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Patancheru, Andhra-Pradesh, India. p. 8.
- [7] Kojima, M., Jonathan E. Poulton, Susan S. Thayer, and Eric E. Conn. 1979. Tissue Distributions of Dhurrin and of Enzymes Involved in Its Metabolism in Leaves of Sorghum bicolor. *Plant Physiol.* 63:1022-1028
- [8] Watling, J. R. and M. C. Press. 1997. How is the relationship between the C4 cereal *Sorghum bicolor* and the C3 root hemiparasites *Striga hermonthica* and *Striga asiatica* affected by elevated CO₂.
- [9] Prasad P.V. V., K J. Boote, L. H. Allen Jr. 2006. Adverse high temperature effects on pollen viability, seed-set, seed yield and harvest index of grain-sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] are more severe at elevated carbon dioxide due to higher tissue temperatures. *Agricultural and Forest Meteorology* 139:237-251

- [10] Keeling, C.D., Whorf, T.P., 2003. Atmospheric CO₂ records from sites in the SIO air sampling networks. *Carbon Dioxide Inf. Anal. Center Commun.* 30, 4.
- [11] Kapanigowda, M. H, R. Perumal, M. Djanaguiraman, R. M Aiken, T. Tesso², PV Vara Prasad and C. R. Little, 2013. Genotypic variation in sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] exotic germplasm collections for drought and disease tolerance. *SpringerPlus.* 3(650):1-13.
- [12] Soedradjad, R., A. Zulkifli, R. Kurniawan. 2014. Sorghum Production Response Against Nitrogen Fertilizer on Intercropping Planting Patterns with Soybean [Response of Fertilizer Nitrogen on Production of Sorghum-Soybean Intercropping]. *AGRITROP* 12 (2): 113-117. (in Bahasa Indonesia).
- [13] Berhanu, H., A. Hunduma, G. Degefa, Z. Legesse, F. Abduselam and F. Tadese. 2016. Determination of Plant Density on Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) Intercropped with Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) at Fadis and Erer of Eastern Hararghe. Pulse and Oil Crop Research Division, Fedis Agricultural Research Center, Harar, Ethiopia. Pp 18.
- [14] Arshad, M. and S.L. Ranamukhaarachchi. 2012. Effects of legume type, planting pattern and time of establishment on growth and yield of sweet sorghum-legume intercropping. *Asian Journal of Crops Science* 6(8):1265-1274.
- [15] Karanja, S. M. , A. M. Kibe, P. N. Karogo, and Mariam Mwangi. 2014. Effects of Intercrop Population Density and Row Orientation on Growth and Yields of Sorghum - Cowpea Cropping Systems in Semi Arid Rongai, Kenya.



SEMINAR NASIONAL LAHAN KERING KE-5
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN LINGKUNGAN HIDUP
UNIVERSITAS LAMPUNG



Alamat: Gedung Rektorat Lantai.5, Jalan Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
Telp: 082278231661, E-mail: puslitbang.lingkungan@kpa.unila.ac.id

LETTER OF ACCEPTANCE (LOA)

Nomor: 007/SEMNAS.LK-5/LPPM/VII/2019

Kepada Yth.

Pemakalah Seminar Nasional

Di Tempat

Dengan hormat,

Menindaklanjuti pengiriman abstrak Saudara kepada panitia Seminar Nasional Lahan Kering Ke-5 Universitas Lampung, bahwa artikel berikut:

Judul : **PRODUCTIVITY AND INITIAL VIGOR OF SEEDS OF VARIOUS SORGHUM GENOTYPES (*Sorghum bicolor* [L.] moench.) HARVESTED FROM MONOKULTURE AND INTERCROPPING**

Authors : **Eko Pramono, Muhammad Kamal, F.X. Susilo, dan Paul Benyamin**

Kategori : **Dosen**

Maka kami menyampaikan selamat bahwa abstrak Saudara dinyatakan **DITERIMA** untuk disampaikan dalam bentuk **Oral** pada Seminar Nasional Lahan Kering Ke-5 Universitas Lampung yang akan dilaksanakan pada 9-11 September 2019. Berkaitan dengan hal tersebut kami mohon Saudara untuk mengirimkan makalah lengkap paling lambat tanggal 4 September 2019, dan membayar biaya seminar sesuai kategori ke No. Rekening 114-0010-5037-56 Bank Mandiri, cabang Kedaton, Bandar Lampung, a.n. Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., bukti transfer dikirimkan ke email panitia: Puslitbang.lingkungan@kpa.unila.ac.id.

Demikian pemberitahuan kami, atas kerjasamanya diucapkan terimakasih.

Bandar Lampung, 29 Juli 2019

Ketua Pelaksana,



Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.