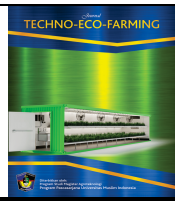
Journal Techno Eco Farming (JTEF)
Volume 2, Nomor 1, April 2022
Website: http: pasca-umi.ac.id/index.php/jaf
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



PENAMPILAN KARAKTER AGRONOMI DAN KOMPONEN HASIL EMPAT VARIETAS SORGUM MANIS (*Sorghum bicolor* L.) PADA BERBAGAI JARAK TANAM

Erwin Jamaluddin[1], Aminah[2], Amin Nur[3]
[1]*Magister Agroteknologi, Fakultas Pertanuan Universitas Muslim Indonesia*
[2,3]*Dosen Universitas Muslim Indonesia*
[1]*erwinpnjisesa@gmail.com*

ABSTRAK

Produktivitas sorgum manis yang tinggi dapat dicapai dengan menerapkan teknologi budidaya optimal, antara lain penggunaan varietas unggul. Perbedaan varietas sorgum akan mengacu pada faktor genetik pada masing-masing varietas sorgum. Dalam upaya meningkatkan produksi tanaman sorgum dan efisiensi penggunaan lahan dapat dilakukan dengan pengaturan jarak tanam agar memperoleh jarak tanam yang ideal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh varietas dan jarak tanam terhadap penampilan karakter agronomi dan komponen hasil tanaman sorgum. Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor, sebagai faktor pertama adalah empat varietas sorgum (V), yaitu Varietas Super 1 (V1), Varietas Super 2 (V2), Varietas Bioguma 2 Agritan (V3) dan Varietas Numbu (V4), faktor kedua adalah jarak tanam (J) dengan tiga taraf perlakuan yaitu 75 cm × 15 cm (J1), 75 cm × 20 cm (J2) dan 75 cm × 25 cm (J3) sehingga didapatkan 12 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali. Setiap varietas terdiri 4 baris yang ditempatkan secara acak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Varietas Bioguma 2 Agritan menghasilkan penampilan karakter agronomi dengan rata-rata tanaman tertinggi (293,82 cm), jumlah daun terbanyak (13,59 helai), jumlah ruas terbanyak (13,68 buku) dan komponen hasil berupa rata-rata umur berbunga tercepat (63,89 hari), umur panen tercepat (103,11 hari), malai terpanjang (26,94 cm), bobot biji per malai terberat (81,58 g), bobot 1000 biji terberat (31,33 g), kandungan brix tertinggi (18,21%) dan produksi tertinggi (2,24 kg petak-1 atau 3,73 ton hektar-1). Sedangkan Varietas Super 2 menghasilkan rata-rata batang dengan diameter terlebar (21,80 mm). Tidak terdapat pengaruh jarak tanam terhadap karakter agronomi dan komponen hasil dan tidak terdapat pengaruh interaksi antara varietas dengan jarak tanam terhadap karakter agronomi dan komponen hasil

Kata Kunci: Sorghum Manis, Jarak Tanaman dan Varietas

ABSTRACT

High productivity of sweet sorghum can be achieved by applying optimal cultivation technology, including the use of high-yielding varieties. Differences in sorghum varieties will refer to genetic factors in each sorghum variety. In an effort to increase sorghum production and land-use efficiency, it can be done by adjusting the spacing in order to obtain the ideal spacing. This study aims to determine and analyze the effect of variety and spacing on the appearance of agronomic characters and yield components of sorghum. This study was arranged based on a two-factor Randomized Block Design (RAK), as the first factor was four varieties of sorghum (V), namely Super 1 (V1), Super 2 (V2), Bioguma 2 Agritan (V3), and Number (V3) varieties. V4), the second factor was the spacing (J) with three treatment levels, namely 75 cm × 15 cm (J1), 75 cm × 20 cm (J2), and 75 cm × 25 cm (J3) so that 12 treatment combinations were obtained and repeated as many as 3 times. Each variety consists of 4 rows that are placed randomly. The results showed that the Bioguma 2 Agritan variety produced the appearance of agronomic characters with the highest plant average (293.82 cm), the highest number of leaves (13.59 strands), the highest number of internodes (13.68 book,s) and yield components in the form of an average the fastest flowering age (63.89 days), the fastest harvest age (103.11 days), the longest panicle (26.94 cm), the heaviest seed weight per panicle (81.58 g), the heaviest 1000 seed weight (31.33 g), highest brix content (18.21%) and highest production (2.24 kg plot-1 or 3.73 ton hectare-1). While the Super 2 variety produced an average stem with the widest diameter (21.80 mm). There is no effect of spacing on agronomic characters and yield components and there is no interaction effect between varieties and spacing on agronomic characters and yield components.

Keywords: Sweet Sorghum, Castor Plants and Varieties.

PENDAHULUAN

Sorgum merupakan salah satu komoditas pertanian Indonesia yang masih belum banyak berkembang hingga kini. Sorgum masih berada di urutan kelima setelah gandum, jagung, padi dan jelai. Menurut data Kementerian Pertanian, produksi sorgum secara nasional rata-rata berkisar 4.000-6.000 ton setahun, yang ditanam di lima provinsi yakni Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, dan Nusa Tenggara Timur (BPS, 2019). Pada wilayah marjinal Afrika produktivitas hasil biji tanaman sorgum tergolong rendah antara 1-2 t/ha sedangkan di negara maju dengan teknologi budidaya yang lebih baik diperoleh hasil di atas 4 t/ha. Di Indonesia sendiri, produktivitas hasil dari budidaya sorgum berkisar antara 2-5 t/ha. Perbedaan hasil sorgum yang sangat kontras antara wilayah/agroekosistem disebabkan oleh perbedaan dalam hal teknik budi daya dan kondisi lingkungan tumbuh (Azrai et al., 2021).

Sorgum manis memiliki potensi hasil sama dengan sorgum biji yaitu 3-7 ton ha-1, namun esensi dari sorgum manis bukan hanya dari biji melainkan batangnya yang mengandung kadar gula tinggi (Almodares et al., 2008). Sorgum merupakan salah satu tanaman serealia yang berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia. Menurut House (1985), sorgum dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan, dan energi. Salah satu bagian yang paling bermanfaat pada sorgum adalah pada batangnya. Batang sorgum mengandung nira yang dapat dimanfaatkan untuk membuat bioetanol, gula cair, jiggery (semacam gula merah) dan lainnya.

Penggunaan varietas tanaman sorgum yang tepat harus diperhatikan untuk mendapatkan potensi produksi tanaman sorgum yang optimal di Indonesia karena masing-masing varietas sorgum memiliki ciri-ciri yang khas, seperti bentuk tanaman, tinggi tanaman, ketahanan terhadap hama penyakit dan ketahanan terhadap kondisi lahan, kerebahan, kandungan nira, rasa, dan umur panen (Sirappa, 2003). Habibah et al., (2021) yang meneliti keragaan pertumbuhan dan hasil tiga varietas sorgum manis (Numbu, Bioguma 3 Agritan, dan Samurai) melaporkan hasil penelitiannya bahwa terdapat pengaruh nyata pada perlakuan varietas terhadap variabel pertumbuhan (jumlah daun, luas daun, tinggi tanaman, dan diameter batang) dan variabel hasil (brix sebelum panen, bobot basah daun, dan jumlah biji permalai). Penggunaan varietas unggul termasuk faktor pendukung dalam peningkatan produktivitas sorgum manis..

Penerapan teknologi dalam budidaya tanaman sorgum yang memadai juga dibutuhkan. Salah satu diantaranya adalah pengaturan kerapatan atau populasi tanaman sorgum yang tepat, sehingga jumlah tanaman yang terdapat dalam satu lubang tanam atau jumlah tanaman per satuan luas optimal dan menghasilkan produksi yang maksimal. Dudato et al., (2020) melaporkan hasil penelitiannya bahwa jarak tanam 70 cm × 40 cm menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun dan panjang daun sorgum yang lebih tinggi dibandingkan dengan jarak tanam 50 cm × 30 cm, 30 cm × 20 cm dan 10 cm × 10 cm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penampilan karakter agronomi dan komponen hasil empat varietas sorgum manis pada berbagai jarak tanam.

BAHAN DAN METODE

Beberapa varietas sorgum yang dicobakan adalah Super 1 (v1), Super 2 (v2), Bioguma 2 Agritan (v3) dan Numbu (v4) yang diperoleh dari Balitsereal Maros selain itu pupuk urea, KCL, SP-36, fungisida, herbisida Grumosol dan plastik penyungkup. Keempat varietas tersebut dijadikan sebagai faktor pertama pada penelitian yang menggunakan RAK faktorial dua factor, sedangkan faktor kedua adalah jarak tanam terdiri dari 75 cm × 15 cm (j1), 75 cm × 20 cm (j2) dan 75 cm × 25 cm (j3) sehingga terdapat 12 kombinasi dan diulang sebanyak 3 kali.

Lahan dibersihkan dari sisa tanaman sebelumnya, kemudian diolah dengan traktor yang dilakukan sebanyak 3 kali sebelum penanaman. Selanjutnya dibuat plot pada setiap ulangan seluas 3 m x 3 m. Penanaman dengan 2 benih per lubang, lalu ditutup dengan tanah, dengan cara ditugal dan jarak tanam disesuaikan dengan perlakuan, setelah berumur 21 HST dilakukan penjarangan dan penyulaman .

Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyulaman saat tanaman berumur 21 HST pada tanaman yang tidak tumbuh atau mati. Penyiangan dilakukan setelah penanaman dengan herbisida, kemudian penyiangan kedua dilakukan saat tanaman berumur 29 HST dengan cara mencabut gulma secara manual. Pembumbunan dilakukan bersamaan penyiangan yang kedua dan sebelum pemupukan kedua untuk mencegah rebahnya tanaman dan merangsang terbentuknya akar-akar baru. Pemupukan dilakukan 2 kali yaitu pada umur 10 dan 30 HST dengan dosis urea 150 kg ha^{-1}, SP-36 100 kg ha^{-1} , dan KCL 75 kg ha^{-1} . Pemanenan dilakukan jika 80% tanaman dari 1 plot sudah masak atau biji sudah kering yang ditandai biji keras dan bagian hilum sudah terlihat black layer. Pemanenan dilakukan dengan menggunakan sabit atau dipotong pada daun terakhir

Sebelum dilakukan pengujian kandungan brix, kulit luar batang sorgum dan sisa pelepah daun harus dikupas terlebih dahulu, sehingga alat pemeras mampu untuk memerasnya. Perasan kemudian diukur kandungan fresh juicenya dengan menggunakan gelas ukur. Kadar brix nira diukur dengan alat refraktometer manual dengan mengambil dua sampai tiga tetes hasil perasan nira kemudian dilihat brixnya. Uji kandungan brix dilakukan pada saat setelah panen.

Pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah ruas batang yang tampak (ruas tanaman), umur berbunga, umur panen, diameter malai, bobot biji per malai, bobot 100 biji, produksi/petak (t/ha) dan brix

HASIL DAN PEMBAHASAN

Varietas-varietas sorgum yang diteliti menunjukkan perbedaan karakter terhadap setiap variabel pengamatan pada masa vegetatif dan generatif. Karakter vegetatif dan generatif seperti disajikan pada Tabel 1.

Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan varietas terhadap variabel pertumbuhan (jumlah daun, luas daun, tinggi tanaman, dan diameter batang) dan variabel hasil (umur berbunga, umur panen, panjang malai, bobot biji per malai, bobot 100 biji kandungan brix dan produksi).

Tabel 1. Karakter vegetatif dan generative tanaman sorgum pada berbagai varietas

Varietas	TT (cm)	JD (helai)	DB (mm)	JR (buku)	UB (HST)	UP (HST)	PM (cm)	BB (g)	BB 1000 (g)	Produksi	
										Petak (kg)	Hektar (Ton)
Super 1	261,44^{b}	10,60^{b}	16,54^{b}	11,23^{bc}	74,67^{ab}	111,89^{a}	23,30^{b}	34,08^{c}	29,67^{bc}	1,68^{b}	2,80^{b}
Super 2	265,20^{b}	11,48^{b}	21,80^{a}	12,13^{b}	78,78^{a}	112,22^{a}	23,56^{b}	45,31^{b}	28,00^{d}	1,73^{b}	2,89^{b}
Bioguma 2 Agritan	293,82^{a}	13,59^{a}	12,68^{c}	13,68^{a}	63,89^{c}	103,11^{c}	26,94^{a}	81,58^{a}	31,33^{a}	2,24^{a}	3,73^{a}
Numbu	196,22^{c}	9,28^{c}	11,94^{c}	10,58^{c}	73,89^{b}	107,44^{b}	18,62^{c}	52,29^{b}	28,22^{cd}	1,81^{b}	3,01^{b}

Keterangan : - Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 0,05
- TT (Tinggi Tanaman), JD (Jumlah daun), DB (Diameter Batang), JR (Jumlah Ruas), UB (Umur Berbunga), UP (umur panen), PM (Panjang Malai), BB (Bobot Biji Per Malai), BB 1000 (Bobot 1000 Biji)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa Varietas Bioguma 2 Agritan menghasilkan rata-rata tanaman tertinggi (293,82 cm), jumlah daun terbanyak (13,59 helai), jumlah ruas terbanyak (13,68 buku), umur berbunga tercepat (63,89 hari), umur panen tercepat (103,11 hari), malai terpanjang (26,94 cm), bobot biji per malai terberat (81,58 g), bobot 1000 biji terberat (31,33 g), kandungan brix tertinggi (18,21%) dan produksi tertinggi (2,24 kg petak-1 atau 3,73 ton hektar-1).

Varietas Bioguma 2 Agritan menghasilkan pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah ruas) dan produksi (umur berbunga, umur panen, panjang malai, bobot biji per malai, bobot 100 biji, kandungan brix dan produksi) sorgum lebih baik dibandingkan Varietas Super 1 dan 2 serta Numbu.

Keragaman hasil tersebut didasarkan pada perbedaan fenotipe yang ditunjukkan di lapangan dimana kemampuan tanaman beradaptasi di lingkungan tumbuhnya akan memberikan perbedaan penampakan tanaman. Perbedaan karakter fenotipe yang muncul disebabkan oleh adanya perbedaan gen yang mengatur karakter tersebut. Gen-gen yang beragam dari masing-masing varietas tervisualisasikan dalam karakter-karakter yang beragam. Selain itu, keragaman tersebut dipengaruhi oleh variasi genetik yang terdapat pada kedua varietas tersebut, sebab masing-masing varietas memiliki karakter yang khas. Ruchjaningsih et al., (2000), menyatakan bahwa suatu genotip akan memberikan tanggapan yang berbeda pada lingkungan yang berbeda, demikian pula genotip yang berbeda akan memberikan tanggapan yang berbeda bila ditanam pada lingkungan yang sama. Gen-gen tidak dapat menyebabkan berkembangnya karakter terkecuali mereka berada pada lingkungan yang sesuai.

Keragaman sebagai akibat faktor genetik dan lingkungan umumnya berinteraksi satu dengan lainnya dalam mempengaruhi penampilan fenotipe tanaman. Hasil pengamatan mengenai perbedaan karakter yang diekspresi masing-masing varietas yang dicobakan diduga disebabkan karena perbedaan genetik. Zulkarnaen et.al., (2015) menyatakan bahwa varietas merupakan sekumpulan individu tanaman yang dapat dibedakan oleh setiap sifat (morfologi, fisiologi, sitology, kimia dan lain-lain) yang nyata untuk usaha pertanian dan bila diproduksi kembali akan menunjukkan sifat-sifat yang dapat dibedakan dari yang lain.

Perbedaan antar varietas mulai nampak terutama pada pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Roesmarkam et al. (1985) dalam Hajar et al., (2019), ciri varietas sorgum unggul dilihat dari tinggi tanaman. Tinggi tanaman yang dicapai dipengaruhi oleh varietas dan komponen jumlah ruas. Ruas batang sorgum pada bagian tengah tanaman umumnya panjang dan seragam dibanding ruas pada bagian

bawah dan atas tanaman Menurut Andriani dan Isnaini (2016) tinggi tanaman sorgum bergantung pada varietas, jumlah dan ukuran ruas batang.

Pengamatan jumlah daun penting untuk dilakukan sebagai patokan untuk mengetahui kemampuan tanaman dalam menghasilkan fotosintat. Andayani (2021), menyatakan bahwa fotosisntat digunakan sebagai bahan baku untuk seluruh proses dalam tanaman. Semakin besar fotosintat yang dihasilkan maka akan semakin besar pula produktivitas tanaman.

Setiap varietas tanaman sorgum menunjukkan penampilan berbeda dari morfologi tanaman yang diekspresikan sesuai dengan lingkungan tanaman tumbuh. Darliah, et al., (2001) yang menyatakan bahwa respon genotif terhadap faktor lingkungan ini biasanya terlihat dalam penampilan fenotip dari tanaman yang bersangkutan. Umur berbunga berkorelasi erat dengan umur panen. Semakin cepat umur berbunga maka umur panen biasanya juga akan semakin cepat. Jika dilihat dari umur berbunga. Pengamatan umur panen menunjukkan pengaruh yang nyata. Varietas Bioguma 2 Agritan memiliki umur panen yang paling cepat dibandingkan dengan varietas lainnya. Menurut Andayani (2021), hal ini dimungkinkan karena penelitian dilaksanakan pada musim kemarau, dengan intensitas penyinaran matahari dan suhu yang lebih tinggi dibanding dengan tahun-tahun sebelumnya, sehingga pemenuhan heat unit tanaman sorgum lebih cepat tercapai dan mempercepat masa panen.

Panjang malai yang optimal pada penelitian ini ditunjukkan oleh Varietas Bioguma 2 Agritan. Perbedaan panjang malai cenderung berhubungan dengan jumlah ruas batang utama yang terlihat pada Varietas Bioguma 2 Agritan yang memiliki panjang malai lebih panjang juga memiliki jumlah ruas lebih banyak. Sirappa dan Wass (2009) melaporkan bahwa panjang malai suatu kultivar dipengaruhi oleh genetik dan tempat tumbuh tanaman. Bobot biji per malai dan bobot 100 biji terberat diperoleh pula dari Varietas Bioguma 2 Agritan. Bobot biji per malai dan bobot 100 biji yang berbeda pada setiap varietas yang digunakan juga merupakan parameter yang sangat terkait dengan variasi genetik pada setiap varietas tersebut, sebab masing-masing varietas memiliki karakter yang khas termasuk dalam ukuran benih yang berpengaruh terhadap bobot biji per malai dan bobot 1000 biji. Lakitan (1996) juga berpendapat yang sama bahwa penumpukan berat 1000 biji pada semua jenis tanaman disebabkan oleh banyaknya hasil fotosintesis yang dikirim ke biji.

Varietas Bioguma 2 Agritan menghasilkan rata-rata produksi tertinggi dan berbeda nyata dengan varietas lainnya, sedangkan Varietas Numbu berbeda tidak nyata dengan Varietas Super 1 dan Varietas Super 2, demikian pula Varietas Super 2 berbeda tidak nyata dengan Super 1. Hal ini menunjukkan bawa produksi beberapa varietas sorgum manis yang diuji relatif sama. Hasil produksi yang dihasilkan oleh masing-masing varietas sorgum berkaitan dengan sifat-sifat morfologis sorgum. Sorgum yang memiliki panjang malai lebih panjang, dan bentuk biji yang besar akan menghasilkan produksi yang lebih tinggi. Subeni dalam Sucipto (2010), menyatakan bahwa potensi tumbuh tanaman sorgum dipengaruhi oleh sifat genetis varietas, kondisi atau iklim dan lingkungan tempat tumbuh serta perlakuan budidayanya. Selanjutnya Septiani (2009) menambahkan bahwa setiap genotipe yang berbeda akan memiliki keunggulan yang berbeda-beda pula, dalam memanfaatkan faktor lingkungan seperti air, cahaya, dan unsur hara sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jarak tanam dan interaksi antara perlakuan varietas dengan jarak tanam berpengaruh tidak nyata pada semua komponen yang diamati baik komponen pertumbuhan maupun komponen hasil sorgum. Hal ini berarti semua jenis jarak tanam yang digunakan pengaruhnya sama dan tidak terdapat interaksi antara perlakuan varietas dengan jarak tanam yang berpengaruh terhadap komponen pertumbuhan dan komponen hasil sorgum.

KESIMPULAN

Varietas Bioguma 2 Agritan menghasilkan penampilan karakter agronomi dengan rata-rata tanaman tertinggi (293,82 cm), jumlah daun terbanyak (13,59 helai), jumlah ruas terbanyak (13,68 buku) dan komponen hasil berupa rata-rata umur berbunga tercepat (63,89 hari), umur panen tercepat (103,11 hari), malai terpanjang (26,94 cm), bobot biji per malai terberat (81,58 g), bobot 1000 biji terberat (31,33 g), kandungan brix tertinggi (18,21%) dan produksi tertinggi (2,24 kg petak^{-1} atau 3,73 ton hektar^{-1}). Sedangkan Varietas Super 2 menghasilkan rata-rata batang dengan diameter terlebar (21,80 mm). Tidak terdapat pengaruh jarak tanam dan pengaruh interaksi antara varietas dengan jarak tanam terhadap karakter agronomi dan komponen hasil.

DAFTAR PUSTAKA

Almodares AR, Taheri, S Adeli. 2008. Stalk yield and carbohydrate composition of sweet sorgum (Sorghum bicolor L. Moench) cultivars and lines at different growth stages. J Malesian Appl. Biol. 37: 31-36.

Andayani, R, D. 2021. Uji adaptasi sorgum (Sorghum bicolor) berdaya hasil tinggi di wilayah Kediri. Jurnal Agroekoteknologi 14(1): 30–34, (2021).

Andriani, A dan M Isnaini. 2016. Morfologi dan fase pertumbuhan sorgum. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.

Azrai, M., M. B. Pabendon., M. Aqil., Suarni., R. Y. Arvan., B. Zainuddin., N. N. Andayani. 2021. Teknologi Budidaya Tanaman Sorgum Unggul Bebas Limbah. CV. Cakrawala. Yogyakarta.

Darliah, I. Suprihatin., D. P. Devries, W. Handayani, T. Hermawati dan Sutater. 2001. Variabialitas Genetik, Heritabilitas, dan Penampilan Fenotipik 18 Klon Mawar di Cipanas. Jurnal Hortikultura Vol 3, No 11.

Dudato, G, M., Ch, L, Kaunang., M, M, Telleng., C, I, J, Sumolang. 2020. Karakter Agronomi Sorgum Varietas Samurai II Fase Vegetatif Yang Ditanam Pada Jarak Tanam Berbeda. Zootec Vol. 40 No. 2 : 773 – 780 (Juli 2020).

Habibah, N., R, Jumadi., S, Budi. 2021. Keragaan Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Sorgum Manis (Sorghum bicolor (L.) Moench) Pada Uji Dosis Pupuk Majemuk NPK. Jurnal Tropicrops Vol 4 No. 1, Februari 2021: 11-23

Hajar., L. Abdullah., D. Diapari. 2019. Pengaruh Jarak Tanam pada Pertumbuhan Beberapa Varietas Sorgum Hybrid Sebagai Sumber Pakan. Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis 6(2):283-287.

House L.R. 1985. A Guide to Sorghum Breeding. 2ndEd. India (IN): International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics (ICRISAT). India. 206 p.

Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo. Jakarta.

Ruchjaningsih, A., M. Imran, M. Thamrin dan M. Z. Kanro. 2000. Penampilan Fenotif dan beberapa Parameter Genetik Delapan Kultivar Kacang Tanah pada Lahan Sawah. Zuriat. Volume 11. No 1: 8-15.

Septiani, R. 2009. Evaluasi Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Genotipe Sorgum (Sorghun bicolor (L.) Moench) Ratoon I. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Sirappa dan Wass (2009)

Sirappa, MP. 2003. Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan, dan Industri. J. Litbang Pertanian, 22(4): 133-140.

Sirappa, MP, ED. Wass. 2009. Kajian varietas dan pemupukan terhadap peningkatan padi sawah di dataran Pasahari. Maluku Tengah. Jurnal Pengkajian Teknologi Pertanian. Vol: 12 (1).79-90.

Zulkarnaen, T. Irmansyah, Irsal. 2015. Respons Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Sorgum (Sorghum bicolor (L.) Moench) Pada Berbagai Jarak Tanam di Lahan Kelapa Sawit TBM I. Jurnal Agroekoteknologi Vol.3, No. 1: hal 328 – 339 Desember 2015.