

Penampilan 12 Genotip Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) pada Musim Hujan

Performance of 12 Genotypes of Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) on Rainy Season

Alif Nur Rizki^{*)} dan Damanhuri

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
 Jalan Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
^{*)} E-mail : alifnurrizki5@gmail.com

ABSTRAK

Sorghum merupakan tanaman sereal terpenting setelah padi, jagung, gandum, dan barley. Saat ini permintaan terhadap komoditas sorgum terus meningkat seiring kebutuhannya dimanfaatkan sebagai sumber pangan alternatif, bahan pakan serta bahan baku industri bioetanol. Sentra tanaman sorgum tersebar di sebagian daerah Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Dalam kurun waktu 2005-2011, produksi sorgum tercatat sebesar 39.837 ton atau rata-rata 6.639 ton per tahun, sedangkan luas areal panen sorgum sampai tahun 2011 adalah sebesar 3.607 ha (Direktorat Budidaya Sereal, 2012). Perkembangan produksi dan luas areal panen yang masih rendah ini salah satunya dikarenakan penanaman sorgum masih terbatas pada daerah-daerah beriklim kering atau musim hujan pendek. Usaha pengembangan tanaman sorgum dengan melakukan perluasan areal sangat diperlukan. Salah satu upaya yang bisa dilakukan adalah menggunakan varietas yang adaptif ditanam pada musim hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penampilan 12 genotip sorgum yang ditanam pada musim hujan. Penelitian dilaksanakan di desa Donowarih, Karangploso, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur pada bulan Desember 2017 – Mei 2018. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri dari 12 perlakuan dan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh genotip yang berbeda nyata pada parameter tinggi

tanaman; umur berbunga; umur panen; diameter batang; panjang malai; diameter malai; bobot malai per tanaman; bobot biji per tanaman; bobot malai per petak; produksi per hektar. Genotip P10 memiliki nilai rata-rata tertinggi pada parameter tinggi tanaman; panjang malai; bobot malai per petak; bobot biji per tanaman; dan produksi per hektar.

Kata kunci: Areal Tanam, Genotip, Musim Hujan, Produksi Sorgum, Sorgum

ABSTRACT

Sorghum is the important cereal crop after rice, corn, wheat, and barley. The demand of sorghum is increase as their used as alternative food, feed ingredients and materials for bioethanol industry. Sorghum plant centers are spread in Central Java, East Java, West Nusa Tenggara and East Nusa Tenggara. In 2005-2011, sorghum production was recorded at 39,837 tons an average of 6,639 tons per year, the sorghum harvested area until 2011 was 3,607 ha (Direktorat Budidaya Sereal, 2012). The development of sorghum production and harvest area is low because the cultivation of sorghum is limited to arid climates or short rainy season. The effort to develop sorghum plants by expanding planting areas is necessary. One effort that can be chosen is to use adaptive varieties in the rainy season. This research aims to determine the performance of 12 genotype sorghum in the rainy season. This research was conducted in Donowarih, Karangploso, Malang, East Java Province in December

2017 - May 2018. This research was use Randomized Block Design (RBD), consisting of 12 treatments and 3 replications. The results showed that the effect of genotype was significantly different in parameter plant height; days to flowering; days to harvest; stem diameter; length of panicle; diameter of panicle; weight of panicle per sample; weight of grain per sample; weight of panicle per plot; production per hectare. P10 genotype has the highest score on parameter plant height; length of panicle; weight of panicle per plot; weight of grain per panicle; and production per hectare.

Keyword : Genotype, Planting Area, Rainy Season, Sorghum, Sorghum Production

PENDAHULUAN

Tanaman serealia merupakan sumber karbohidrat yang banyak dikonsumsi sebagai bahan pangan. Sorgum merupakan tanaman serealia yang banyak dibudidayakan setelah padi, jagung, gandum, dan barley. Sebagai bahan pangan, biji sorgum dapat dibuat tepung sebagai bahan baku pembuatan berbagai jenis kue kering, kue basah dan mie (Suwardi *et al.*, 2001). Saat ini permintaan terhadap komoditas sorgum terus meningkat, selain dimanfaatkan sebagai sumber pangan alternatif juga potensial sebagai bahan pakan serta bahan baku industri bioetanol.

Tanaman sorgum sudah lama diusahakan petani Indonesia baik secara monokultur, tumpang Sari maupun tumpang gilir. Di Indonesia, sentra pengembangan sorgum tersebar di sebagian daerah Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Dalam kurun waktu 2005-2011, produksi sorgum tercatat sebesar 39.837 ton atau rata-rata 6.639 ton per tahun, sedangkan luas areal panen sorgum sampai tahun 2011 adalah sebesar 3.607 ha (Direktorat Budidaya Serealia, 2012). Perkembangan produksi dan luas areal panen yang masih rendah ini salah satunya dikarenakan areal tanam sorgum yang masih terbatas pada daerah beriklim

kering atau daerah dengan musim hujan pendek. Tanaman sorgum jarang dibudidayakan pada daerah beriklim basah dengan musim hujan yang panjang.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh adalah curah hujan. Curah hujan merupakan salah satu unsur iklim dengan fluktuasi yang tinggi dan pengaruhnya pada produksi tanaman cukup signifikan (Musyadik dan Nungkat, 2016). Daerah dengan bentuk lahan pegunungan mempunyai karakter curah hujan dan suhu yang berbeda dibandingkan dengan daerah berupa dataran rendah (Raharjeng, 2015). Bagi tanaman sorgum, curah hujan yang terlalu tinggi dapat menjadi faktor pembatas pertumbuhan. Curah hujan yang sesuai bagi tanaman sorgum adalah sekitar 600-1500 mm/ tahun (Aqil *et al.*, 2002).

Dalam upaya meningkatkan produksi sorgum secara nasional perlu adanya upaya pengembangan tanaman sorgum untuk memperluas areal tanam. Salah satu upaya yang dapat diterapkan adalah dengan menggunakan varietas yang adaptif ditanam pada musim hujan. Sehingga upaya pemenuhan produksi sorgum di berbagai daerah dapat diusahakan.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di desa Donowarih, kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, provinsi Jawa Timur pada Desember 2017 – Juni 2018. Lahan percobaan berada pada ketinggian 700 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan distribusi curah hujan sekitar 1750 - 2130 mm/ tahun dan suhu rata-rata 24° C. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, tugal, penggaris, timbangan analitik, spidol permanen, *colour chart*, jangka sorong, *sprayer*, tali rafia, kertas label, kamera digital, cangkul dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah 12 genotip sorgum, terdiri dari 10 galur, serta dua genotip pembanding yaitu varietas Numbu dan Kawali. Bahan lain yang digunakan adalah Pupuk urea, KCl, SP36, pupuk kandang, pestisida, dan air.

Tabel 1 Rata-rata tinggi tanaman; diameter batang; umur berbunga; dan umur panen pada beberapa genotip yang diuji

Genotip	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (mm)	Umur Berbunga (hst)	Umur Panen (hst)
P1	194,21 b	14,59 abc	85,00 bcd	133,87 bc
P2	194,11 b	15,41 bc	83,67 abcd	132,73 abc
P3	196,72 b	12,69 a	81,67 abcd	131,53 ab
P4	197,28 b	13,78 abc	80,67 abcd	131,50 ab
P5	190,25 ab	16,04 cd	87,33 de	134,83 cd
P6	192,26 ab	13,75 abc	86,33 de	133,77 bc
P7	200,17 b	13,21 ab	86,00 cde	135,37 cd
P8	193,04 ab	15,98 c	84,67 bcd	133,90 bc
P9	197,90 b	15,83 c	84,33 bcd	134,53 bcd
P10	271,65 c	18,36 d	79,33 a	130,53 a
Numbu	193,01 ab	13,25 ab	88,00 de	135,43 cd
Kawali	179,90 a	13,02 a	89,67 e	137,43 d
BNJ	13,26	2,36	4,41	3,08

Keterangan : Bilangan yang disertai huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5 %.

Tahapan kegiatan penelitian yaitu pengolahan dan persiapan lahan dengan membentuk bedengan (ukuran 3 x 5 m) sebanyak 36 bedengan; pemupukan awal (pupuk kandang); penanaman (jarak tanam 75 x 25 cm); pemeliharaan tanaman; pemupukan; pengairan; pembumbunan; pengendalian hama dan penyakit; panen dan pasca panen (pengeringan). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 12 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan genotip terdiri dari: P1; P2; P3; P4; P5; P6; P7; P8; P9; P10; P11 (Varietas Numbu); dan P12 (Varietas Kawali). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F hitung dengan taraf 5 %). Bila nilai F hitung perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata, maka diuji lanjut dengan menggunakan uji BNJ dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan genotip berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman; umur berbunga; umur panen; diameter batang; panjang malai; diameter malai; bobot malai per tanaman; bobot biji per tanaman; bobot malai per petak; produksi per hektar.

Tabel 1 menunjukkan genotip P10 memiliki nilai tertinggi pada parameter tinggi tanaman. Perbedaan tinggi tanaman

tersebut menunjukkan adanya perbedaan susunan genetik dari masing-masing genotip yang ditanam. Menurut Pramanda *et al.* (2015) perbedaan genotip menentukan perbedaan tinggi tanaman. Lebih lanjut menurut Sitepu *et al.* (2015) tinggi tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor genetik. Pertumbuhan tanaman akan optimal jika unsur hara yang dibutuhkan tersedia dalam jumlah dan bentuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Unsur hara N, P dan K tersedia dalam tanah dalam jumlah yang cukup maka pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu daun, batang dan akar akan lebih baik.

Pada parameter diameter batang (Tabel 1) menunjukkan P10 berbeda nyata dengan seluruh genotip kecuali P5. Ukuran diameter batang tanaman sorgum dapat menjadi indikator kekuatan batang sehingga mampu membuat tanaman lebih kokoh. Menurut Sutrisna *et al.* (2013) tanaman dengan diameter pangkal batang lebih besar cenderung akan lebih kokoh dan tahan terhadap kerebahan. Perkembangan diameter batang bergantung pada ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Menurut Selvia *et al.* (2014) unsur hara dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman diantaranya pembentukan klorofil pada daun yang memacu laju fotosintesis.

Hasil pengamatan terhadap umur berbunga menunjukkan bahwa tanaman berbunga antara 79,33 – 89,67 HST.

Genotip P10 menunjukkan umur berbunga yang rendah. Hal ini menunjukkan adanya faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap lambatnya umur berbunga. Menurut Sugianto *et al.* (2015) umur berbunga tanaman lebih dipengaruhi faktor lingkungan terutama oleh intensitas cahaya, curah hujan dan suhu harian.

Respon tanaman terhadap radiasi matahari terbagi dalam tiga aspek, yaitu: intensitas, kualitas, dan fotoperiodisitas. Curah hujan yang tinggi selama proses penelitian terutama pada musim hujan dapat mengakibatkan kualitas radiasi cahaya matahari yang berbeda dibandingkan musim kemarau. Menurut Sutoyo (2011) curah hujan dapat berpengaruh terhadap fotoperiode tanaman yang berdampak pada proses fotosintesis serta fitokrom dan jam biologi tanaman. Lebih lanjut Stirling *et al.* (2002) menjelaskan bahwa pertumbuhan tanaman yang dipengaruhi oleh fotoperiode ialah pembentukan bunga, buah, dan biji. Menurut Thomas (2017) aspek perkembangan tanaman, termasuk mekar bunga dipengaruhi oleh panjang hari saat pelaksanaan penelitian, terutama respon terhadap durasi cahaya dan kegelapan, meskipun setiap varietas berbeda dalam sensitivitas terhadap fotoperiode (Kumar *et al.*, 2013).

Pada penelitian ini didapatkan umur panen berkisar antara 130,53 – 137,43

HST, lebih lambat daripada umur panen sorgum biasanya yang berkisar antara 110 – 120 HST. Genotip P10 menunjukkan umur panen yang genjah. Hal ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan berpengaruh terhadap umur panen sorgum. Menurut Ishak *et al.* (2012) beberapa faktor pembatas dalam budidaya sorgum adalah drainase, kemiringan lereng dan curah hujan. Menurut Panjaitan *et al.* (2015) perbedaan umur berbunga dan panen pada kondisi dan lingkungan yang sama maka perbedaan itu berasal dari gen individu tersebut.

Malai merupakan tempat biji sorgum berada. Di tengah malai terdapat sumbu malai tempat cabang malai menempel. Biji terletak pada cabang malai. Tabel 2 menunjukkan genotip P10 memiliki panjang malai tertinggi dan berbeda nyata dengan seluruh genotip yang diamati. Menurut Sulistyowati *et al.* (2016) semakin panjang malai akan semakin banyak cabang malai dan jumlah biji yang akan meningkatkan produksi biji. Menurut Sugianto *et al.* (2015) panjang malai akan menentukan jumlah biji per malai. Malai sorgum terbagi dalam beberapa tipe, yaitu berbentuk padat, setengah padat, dan terbuka atau rembyak. Diameter malai dapat ditentukan oleh banyaknya biji yang terdapat dalam cabang malai. Pada parameter diameter malai (Tabel 2) menunjukkan genotip P8 berbeda nyata dengan seluruh genotip

Tabel 2 Rata-rata panjang malai, diameter malai, bobot malai per tanaman, dan bobot malai per petak pada beberapa genotip yang diuji

Genotip	Panjang malai (cm)	Diameter malai (mm)	Bobot malai per tanaman (g)	Bobot malai per petak (g)
P1	17,26 a	60,41 ab	99,77 a	1731,10 a
P2	19,57 ab	71,26 bcd	158,78 cd	2377,40 bcd
P3	18,48 a	63,53 abc	115,03 a	2169,80 b
P4	17,74 a	63,73 abc	116,74 ab	2251,50 bc
P5	18,79 ab	64,43 abc	116,62 ab	2312,57 bcd
P6	18,59 a	60,71 ab	108,64 a	2452,93 cd
P7	18,95 ab	64,52 abc	126,29 abc	2521,23 d
P8	19,68 ab	80,47 d	157,75 cd	2520,37 d
P9	20,19 b	73,28 cd	152,25 bcd	2343,67 bcd
P10	30,83 c	72,86 cd	179,78 d	3099,93 e
Numbu	18,52 a	59,78 a	120,03 ab	2133,23 b
Kawali	17,23 a	59,08 a	92,47 a	2208,83 bc
BNJ	2,55	11,25	35,71	249,14

Keterangan : Bilangan yang disertai huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5 %.

Tabel 3 Rata-rata bobot biji per tanaman; produksi per hektar; dan bobot 1000 biji pada beberapa genotip yang diuji

Genotip	Bobot biji per tanaman (g)	Produksi per hektar (ton)	Bobot 1000 biji (g)
P1	58,78 ab	0,69 a	36,20
P2	85,96 c	1,51 e	38,77
P3	67,42 abc	1,19 cd	36,83
P4	65,17 abc	0,95 bcd	35,50
P5	70,53 abc	1,27 de	35,07
P6	65,07 abc	1,10 bcd	38,20
P7	76,58 abc	1,22 cd	37,30
P8	86,34 c	1,22 cd	37,47
P9	79,33 bc	1,33 de	36,07
P10	136,86 d	2,58 f	39,23
Numbu	70,81 abc	0,90 ab	37,63
Kawali	57,29 a	0,71 a	36,03
BNJ	21,69	0,28	tn

Keterangan : Bilangan yang disertai huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5 %.

kecuali P2, P9, dan P10. Menurut Sulistyowati *et al.* (2016) semakin panjang malai akan semakin banyak cabang malai dan jumlah biji yang akan meningkatkan produksi biji.

Pada parameter bobot malai per tanaman dan (Tabel 2) menunjukkan genotip P10 berbeda nyata dengan seluruh genotip kecuali dengan P2, P8, dan P9. Banyaknya biji yang terdapat dalam cabang primer malai serta karakteristik malai akan berpengaruh terhadap bobot malai per tanaman. Menurut Ruchjaniningsih (2009) malai akan semakin berat seiring dengan bertambahnya jumlah biji. Pada rangkaian bunga sorgum tersebut nantinya akan menjadi bulir-bulir sorgum. Menurut Firmansyah (2018) ukuran panjang malai, diameter malai dan bobot malai yang semakin besar dapat mengakibatkan bobot biji malai yang semakin besar. Sedangkan pada parameter bobot malai per petak menunjukkan P10 mempunyai nilai paling tinggi dan berbeda nyata dengan seluruh genotip yang diamati. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), perbedaan susunan genetik merupakan salah satu faktor keragaman penampilan suatu tanaman.

Pengamatan terhadap bobot biji per tanaman menunjukkan genotip P10 memiliki nilai tertinggi dan berbeda nyata dengan seluruh genotip yang diamati. Bobot biji per tanaman sebagai indikator kualitas biji

sangat penting peranannya dalam mengukur daya hasil suatu genotip. Menurut Sugandi *et al.* (2011) biji yang berbobot adalah biji yang berkualitas dan layak untuk dikembangkan. Tabel 3 menunjukkan P10 memiliki potensi produksi per hektar yang tertinggi yaitu sebesar 2,58 ton. Hal ini dapat diduga karena genotip tersebut lebih mampu memunculkan potensinya dan beradaptasi cukup baik pada musim hujan. Menurut Panjaitan *et al.* (2015) setiap genotip memiliki potensi yang berbeda-beda sesuai dengan gen yang dimilikinya. Hal ini berarti keberhasilan suatu tanaman dalam menghasilkan produksi yang lebih tinggi disebabkan oleh gen tanaman itu sendiri, sehingga hasil produksi yang dicapai tergantung dari potensi genetiknya. Selain faktor genetik perbedaan daya hasil ditentukan oleh respon genotip terhadap kondisi lingkungan, penyerapan unsur hara, dan fase pertumbuhan tanaman.

Pada parameter bobot 1000 biji didapatkan hasil yang tidak berbeda nyata sehingga dapat dikatakan variabel bobot 1000 biji pada genotip-genotip yang diamati seragam, yakni berkisar antara 35,07 – 39,23 (g). Wahida (2012) menyebutkan bahwa hasil biji ditentukan oleh jumlah dan ukuran biji. Hal ini berarti seluruh genotip yang diuji memiliki ukuran biji yang relatif sama. Menurut Panjaitan *et al.* (2015) berat

1000 biji termasuk sifat yang memiliki variasi yang rendah. Lebih lanjut menurut Tarigan *et al.* (2015) bobot 1000 biji tidak terlalu dipengaruhi oleh lingkungan karena ukuran biji lebih dikendalikan oleh faktor genetik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan genotip P10 memiliki respon pertumbuhan dan daya hasil terbaik pada penanaman musim hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aqil, M., A. Probowo, dan I. U. Firmansyah. 2002.** Tanggapan Hasil Tanaman Sorgum terhadap Kelebihan Air. *Jurnal Stigma*. 10 (4) : 331-336.
- Direktorat Budidaya Serealia. 2012.** Kebijakan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dalam Pengembangan Komoditas Jagung, Sorgum dan Gandum. Kementan RI. Jakarta.
- Firmansyah, K. 2018.** Pendugaan Heritabilitas dan Seleksi Populasi F4 Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Jurnal ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. 6 (2) : 91 – 96.
- Ishak, M., Sudirja, R., dan Ismail, A. 2012.** Zonasi Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Tanaman Sorgum Manis (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) di Kabupaten Sumedang Berdasar Analisis Geologi, Penggunaan Lahan, Iklim, Dan Topografi. *Bionatura-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. 14 (3) : 173 – 183.
- Kumar A. A., R. Sharma, M. Blummel, Sanjana P. Reddy. 2013.** Phenotyping in Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. Patancheru.
- Musyadik dan Nungkat, P. 2016.** Pengaruh Curah Hujan Terhadap Produksi Kedelai di Konawe Selatan. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara.
- Panjaitan R., Elsa Z., dan Deviona. 2015.** Karakterisasi dan Hubungan Kekerabatan 13 Genotipe Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Koleksi Batan. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta Universitas Riau*. 2(1) : 1 - 14
- Pramanda, R. P., Hidayat K. F., Sunyoto., dan Kamal M. 2015.** Pengaruh Aplikasi bahan Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Jurnal Agrotek Tropika*. 3 (1) : 85 – 91.
- Raharjeng, A. R. P. 2015.** Pengaruh Faktor Abiotik terhadap Hubungan Kekerabatan Tanaman *Sansevieria trifasciata* L. *Jurnal Biota*. 1(1) : 33-41.
- Selvia N., Mansyoer A., Sjojfan J. 2014.** Pertumbuhan dan Produksi tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dengan Pemberian Beberapa Kombinasi Kompos dan Pupuk P. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta Universitas Riau*. 1 (2) : 1 – 12.
- Sitepu, L., Elsa Z., dan Nurbaiti. 2015.** Aplikasi Beberapa Dosis Pupuk Fosfor Untuk Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Jurnal Online Mahasiswa Faperta Universitas Riau*. 2 (2) : 1 – 12.
- Sitompul, S. M dan B. Guritno. 1995.** Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjahmada University Press. Yogyakarta.
- Stirling, K. J., R. J. Clark, P. H. Brown and S. J. Wilson. 2002.** Effect of Photoperiode on Flower Bud Initiation and Development In Myoga (*Zingiber Mioga Roscoe*). *Scientia Horticulturae*. 95 (4) : 261-268.
- Sugandi, R. Nurhidayah T., dan Nurbaiti. 2011.** Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Karakter Agronomis Beberapa Varietas dan Galur Sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Jurnal Online Mahasiswa Faperta Universitas Riau*. 2 (1) : 1 – 10.
- Sugianto., Nurbaiti., Deviona. 2015.** Variabilitas Genetik dan Heritabilitas

- Karakter Agronomis Beberapa Genotip Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L. Moench) Koleksi Batan. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta Universitas Riau*. 2 (1) : 1 – 13.
- Sulistiyowati, Y., Trikoesoemaningtyas., D. Sopandie., S. W. Ardie., S. Nugroho. 2016.** Parameter Genetik dan Seleksi Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Populasi F4 Hasil Single Seed Descent (SSD). *Jurnal Biologi Indonesia*. 12(2) : 175 – 184.
- Sutoyo. 2011.** Fotoperiode dan Pembungaan Tanaman. *Buana Sains* 11 (2) : 137-144.
- Sutrisna, N., N. Sunandar., dan A. Zubair. 2013.** Uji Adaptasi Beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) pada Lahan Kering di Kabupaten Ciamis Jawa Barat. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 2 (2) : 137 – 143.
- Suardi., Suarni, dan A. Prabowo. 2001.** Teknologi sederhana penepungan sorgum sebagai pangan alternatif. Prosiding Seminar Regional Pengembangan Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi di Sulawesi Selatan. Departemen Pertanian.
- Tarigan, J.A., Zuhry E., dan Nurbaiti. 2015.** Uji Daya Hasil Beberapa Genotipe Sorgum Manis (*Sorghum Bicolor* L.) Moench) Koleksi BATAN. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta Universitas Riau*. 2 (1) : 1 – 10.
- Thomas, B. 2017.** Photoperiodism. *Encyclopedia of Applied Plant Science*. 2 (1) : 448 – 454.
- Wahida. 2012.** Aplikasi Pupuk Kandang Ayam pada Tiga Varoetas Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *Jurnal Agricola*. 2 (1) : 70 – 81.