

## Pengaruh Jumlah Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Sorgum

### *Effect of The Amounts of Watering on Growth and Yield of Three Varieties of Sorghum*

Hairil Ihsan<sup>1</sup>, Wayan Wangiyana<sup>2\*</sup>, Dwi Ratna Anugrahwati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(Mahasiswa S1, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

<sup>2</sup>(Dosen Pembimbing, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

\*corresponding author, email: [w.wangiyana@unram.ac.id](mailto:w.wangiyana@unram.ac.id)

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah pemberian air terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), dengan melaksanakan percobaan di dalam rumah plastik, Desa Lepak, Kecamatan Sakra Timur pada bulan Juli - November 2020. Percobaan ditata dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 2 faktor perlakuan, yaitu varietas sorgum (V1= Super-1, V2= Super-2, V3= Suri-4), dan jumlah pemberian air (A1= 350 mm/musim, A2= 400 mm/musim, A3= 450 mm/musim). Kedua faktor ini menghasilkan 9 kombinasi perlakuan, dan setiap kombinasi diulang tiga kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Data dianalisis dengan ANOVA (*analysis of variance*) pada taraf nyata 5% dilanjutkan dengan uji Tukey's HSD menggunakan program *Costat for Windows*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antar faktor perlakuan, tetapi varietas berbeda menunjukkan perbedaan pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah daun 70 HST, dan berat berangkasan kering), komponen hasil (panjang malai, berat malai, berat 1000 biji), dan hasil biji kering, yaitu tertinggi (54,97 g/tanaman) pada varietas Super-2. Sebaliknya, jumlah pemberian air hanya berpengaruh terhadap jumlah daun 70 HST, berat malai, dan hasil biji kering, yaitu tertinggi (47,03 g/tanaman) pada pemberian air 450 mm/musim.

**Kata kunci:** jumlah\_pemberian\_air; hasil; pertumbuhan; sorgum; varietas

#### ABSTRACT

This research aimed to determine the effect of the amount of watering on the growth and yield of three varieties of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), by carrying out an experimenting a plastic house located in Lepak Village, East Sakra (East Lombok Regency) in July - November 2020. The experiment was organized according to a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 2 treatment factors, namely sorghum variety (V1= Super-1, V2= Super-2, V3= Suri-4), and amount of watering (A1= 350 mm/season, A2= 400 mm/season, A3= 450 mm/season). These two factors produced 9 treatment combinations, and each combination was replicated three times to obtain 27 experimental units. Data were analyzed with ANOVA (*analysis of variance*) followed by Tukey's HSD test at 5% significance level using the *Costat for Windows* program. The results showed that there was no interaction effect between the treatment factors, but different varieties showed differences in growth (plant height and leaf number at 70 DAS (days after seeding), and dry stover weight), yield components (panicle length, panicle weight, weight of 1000 grains), and dry grain yield, which was highest (54.97 g/plant) on the Super-2 variety. On the other hand, the amount of watering only affected leaf number at 70 DAS, panicle weight, and dry grain yield, which was highest (47.03 g/plant) under watering with 450 mm/season.

**Keywords:** amount\_of\_watering; sorghum; varieties; yield

## PENDAHULUAN

Tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) menghasilkan biji yang dapat digunakan sebagai pengganti beras, selain sebagai pakan ternak dan sebagai bahan baku perindustrian. Menurut Sumarno *et al.* (2013) saat ini belum ada pemanfaatan sorgum selain kegunaannya sebagai bahan pangan dan pakan. Komponen generatif tanaman sorgum memiliki potensi yang sangat besar untuk dikembangkan sebagai salah satu sumber makanan yang kaya nutrisi. Biji sorgum memiliki kadar protein 11%, yang lebih tinggi dibandingkan dengan beras yang hanya mengandung protein 6,8%. Sorgum juga mengandung vitamin B, besi, fosfor, kalium, dan nutrisi mikro lainnya (Subagio & Aqil, 2013).

Sorgum memiliki fase pertumbuhan yang terdiri dari pertumbuhan vegetatif dan pertumbuhan generatif (Andriani & Isnaini, 2013). Jika tanaman sorgum terkena cekaman kekeringan pada salah satu fase pertumbuhan dan perkembangan ini, maka hal tersebut akan menurunkan hasil tanaman sorgum. Cekaman kekeringan juga dapat mempengaruhi semua aspek pertumbuhan tanaman, menyebabkan perubahan fisiologis dan biokimia serta perubahan anatomis dan morfologis tanaman (Sugiarto *et al.*, 2018).

Konversi lahan telah mengakibatkan penurunan yang signifikan terhadap luas lahan pertanian yang produktif. Akibatnya, diperlukan penggunaan lahan yang kurang produktif, seperti lahan kering, sehingga sangat penting untuk memiliki varietas tanaman yang beradaptasi pada kondisi kekurangan air. Menurut Rahmansyah *et al.* (2017), metode untuk memproduksi sorgum berfokus pada pemilihan varietas yang tahan kekeringan serta praktik budidaya yang sesuai dengan perubahan cuaca yang signifikan.

Walaupun tanaman sorgum dapat tumbuh di lahan kering, namun bukan berarti tanaman sorgum tidak membutuhkan air dalam proses budidayanya (Subagio & Aqil, 2013). Pangesti *et al.* (2017) menyatakan bahwa perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air di level 350-500 mm/musim pada tanaman sorgum, dengan waktu pemberian air 1-3 hari sekali, berpengaruh nyata pada komponen parameter pertumbuhan dan hasil. Jumlah pemberian air 350-400 mm/musim dengan frekuensi penyiramannya dilakukan 1 hari sekali menghasilkan berat biji tertinggi dibandingkan frekuensi penyiraman yang dilakukan 3 hari sekali, sedangkan pada jumlah pemberian air 450-500 mm/musim tidak berbeda nyata (Pangesti *et al.*, 2017). Jumlah dan distribusi air sangat penting untuk perkembangan normal tanaman. Jumlah kebutuhan air tanaman sorgum untuk dapat berproduksi optimal adalah 400-450 mm/musim, lebih rendah dibandingkan dengan jagung yang membutuhkan air 500-600 mm/musim selama pertumbuhannya (FAO, 2001 dalam Aqil dan Bunyamin, 2013). Jafar *et al.* (2013) menyatakan bahwa tanaman sangat membutuhkan air dalam jumlah yang teratur untuk mendukung pertumbuhannya, sehingga pemberian air yang teratur memungkinkan air selalu ada sehingga dapat selalu tersedia bagi tanaman. Sehubungan dengan permasalahan tersebut, penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah pemberian air terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas sorgum.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan dalam penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2020 - November 2020 di dalam rumah plastik, yang berlokasi di Desa Lepak, kecamatan Sakra Timur, kabupaten Lombok Timur. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan yaitu varietas sorgum, terdiri atas 3 aras (V1: Super-1; V2: Super-2; dan V3: Suri-4), dan jumlah pemberian air, yang terdiri atas 3 aras (A1: 350 mm/musim; A2: 400 mm/musim; A3: 450 mm/musim). Dari kedua faktor tersebut didapatkan 9 kombinasi perlakuan, dan setiap kombinasi diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan.

Pelaksanaan percobaan dimulai dengan menyiapkan tanah yang digunakan sebagai media tanam yaitu tanah vertisol yang digemburkan dan dibersihkan dari batu-batuan dan sisa-sisa tanaman. Setelah mencapai kering, tanah kemudian diayak sehingga membentuk tekstur tanah yang seragam. Sebanyak 27 polybag berukuran 40x40 cm masing-masing diisi dengan tanah seberat 12 kg. Selanjutnya benih sorgum ditanam dengan 5 benih sorgum per polybag. Setelah berumur 14 hari, kemudian dilakukan penjarangan, dengan memilih 3 (tiga) tanaman yang tumbuh baik dan seragam untuk dipelihara sebagai tanaman percobaan. Penyiraman dilakukan 1 (satu) kali dalam 5 (lima) hari menggunakan gelas ukur volume 1 liter dengan jumlah pemberian air A1 (350 mm/musim setara dengan 52,5 L/musim), A2 (400 mm/musim setara dengan 60 L/musim), A3 (450 mm/musim setara dengan 67,5 L/musim).

Volume air setiap kali pemberian untuk masing-masing perlakuan hingga panen adalah sesuai dengan perlakuan jumlah pemberian air per musim dan umur tanaman.

Pemupukan pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 10 hari setelah tanam dengan dosis 150 kg/ha Urea (3,6 g/polybag), 100 kg/ha SP-36 (2,4 g/polybag), 100 kg/ha KCl (2,4 g/polybag), dan pemupukan susulan dilakukan pada saat tanaman berumur 35 hari setelah tanam dengan dosis 150 kg/ha Urea (3,6 g/polybag). Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan, yang dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang tumbuh, sedangkan pengendalian hama/penyakit dilakukan dengan cara kimiawi menggunakan fungisida (Antracol 70 WP) dengan konsentrasi 2 g/L untuk bercak daun dan insektisida Regent 50 SC pada level penyemprotan volume tinggi 1-2 ml/L untuk hama penggulung daun menggunakan sprayer.

Variabel pengamatan meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang malai, panjang akar, berat malai, berat berangkasan kering, berat total biji, dan berat 1000 biji. Analisis data menggunakan ANOVA (*analysis of variance*) dan uji Beda Nyata Jujur (Turkey's HSD) pada taraf nyata 5% dengan menggunakan program *Costat for Windows*.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi hasil ANOVA pada perlakuan jumlah pemberian air (A) dan tiga varietas (V) tanaman sorgum serta interaksi kedua faktor perlakuan (V\*A) yang diamati pada semua variabel pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi ANOVA Pengaruh Jumlah Pemberian Air, Varietas dan Interaksi Kedua Faktor terhadap Variabel Pengamatan

Variabel Pengamatan	Sumber keragaman		
	Varietas (V)	Pemberian Air (A)	Interaksi V*A
Tinggi Tanaman 70 HST	S	NS	NS
Jumlah daun 70 HST	S	S	NS
Diameter batang 70 HST	NS	NS	NS
Panjang Malai	S	NS	NS
Panjang akar	NS	NS	NS
Berat Berangkasan Kering	S	NS	NS
Berat Malai	S	S	NS
Berat Total Biji	S	S	NS
Berat 1000 Biji	S	S	NS

Keterangan: S: Signifikan, NS: Non Signifikan, HST; Hari Setelah Tanam.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan varietas berpengaruh signifikan pada semua variabel pengamatan kecuali diameter batang dan panjang akar. Jumlah pemberian air pada tanaman sorgum juga berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun, berat malai, berat total biji, dan berat 1000 biji tetapi tidak signifikan terhadap variabel pengamatan yang lain. Tidak terdapat interaksi antara jumlah pemberian air dan varietas pada seluruh variabel pengamatan.

Berdasarkan nilai rata-rata tiap variabel pengamatan, Tabel 2 menunjukkan bahwa tanaman yang tertinggi ditunjukkan pada varietas Super 2 yaitu 203,11 cm dan terendah pada varietas Suri 4 yaitu 167,33 cm. Menurut Aini *et al.* (2019), tinggi tanaman mempunyai variasi tergantung dari varietas tanaman sorgum yang ditanam karena tanaman tersebut menunjukkan penyesuaian yang sangat baik terhadap lingkungan, dalam hal ini ketersediaan air. Hal ini karena setiap varietas yang ditanam pada keadaan geografis yang berbeda bisa mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman. Sejalan dengan tinggi tanaman, jumlah daun terbanyak juga pada varietas Super 2 yaitu 11,8 helai dan terendah varietas Suri 4 yaitu 9,8 helai. Tinggi tanaman mempengaruhi jumlah daun yang terbentuk, dikarenakan setiap buku pada tanaman memunculkan daun. Hal tersebut juga sesuai dengan penelitian Gerik *et al.* (2003) bahwa bagian dari tanaman sorgum pada minggu ke-6, 7, 8, dan 9 mengalami pertumbuhan yang sangat cepat sehingga mengakibatkan penambahan jumlah daun dan tinggi tanaman.

Tabel 2. Tinggi Tanaman, Diameter Batang, Jumlah Daun dan Panjang Akar, pada tiga Varietas Sorgum dan Jumlah Pemberian Air.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (cm)	Jumlah Daun (helai/tan)	Panjang Akar (cm)
V1: Super 1	202,88 a	2,82	11,4 a	73,83
V2: Super 2	203,11 a	2,70	11,8 a	80,55
V3: Suri 4	167,33 b	2,34	9,8 b	75,14
BNJ 5%	23,14	ns	0,5	ns
A1: 350 mm/musim	191,00	2,65	11,4 a	73,88
A2: 400 mm/musim	196,77	2,61	11,1 ab	79,24
A3: 450 mm/musim	185,55	2,60	10,6 b	76,40
BNJ 5%	ns	ns	0,5	ns

Keterangan: ns = ANOVA non-signifikan; huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata antar taraf perlakuan

Perlakuan jumlah pemberian air pada tanaman sorgum berpengaruh terhadap jumlah daun dengan rata-rata jumlah daun 11,4 helai pada pemberian air 350 mm/musim sedangkan jumlah daun terendah (10,6 helai/tanaman) pada pemberian air 450 mm/musim. Nurchaliq (2013) menyatakan bahwa agar tanaman dapat tumbuh pada kinerja puncaknya, tanaman membutuhkan air yang cukup sepanjang siklus hidupnya. Air memiliki kegunaan penting bagi tanaman, seperti melarutkan unsur hara dan menyediakan bahan untuk fotosintesis. Buntoro *et al.* (2014) menyatakan bahwa daun berperan dalam berlangsungnya fotosintesis. Proses fotosintesis menyebabkan pertumbuhan dan jumlah daun meningkat. Semakin banyak daun, semakin kuat proses fotosintesis meningkat.

Dalam kaitan dengan hasil dan komponen hasil tanaman, Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata panjang malai, berat berangkasan kering, berat malai, berat total biji, dan berat 1000 biji berbeda antar varietas. Malai terpanjang ditunjukkan pada Varietas Suri 4 dan Super 1, yaitu berturut turut 21,22 cm dan 20,19 cm, sedangkan malai terpendek ditunjukkan oleh varietas Super 2 yaitu 18,97 cm. Panjang malai merupakan bagian penting dari sorgum yang menghasilkan biji karena malai sorgum merupakan ruang tempat tumbuh dan berkembangnya biji sorgum. Produksi sorgum yang tinggi berhubungan dengan panjang malai. Hal ini menunjukkan bahwa semakin panjang malai maka semakin banyak jumlah biji dan berat biji sorgum tersebut (House, 1985). Varietas Super 2 menunjukkan berat berangkasan kering, berat malai dan berat biji per malai lebih tinggi dari varietas lainnya yaitu 62,05 g, 69,3 g, dan 54,97 g, dan varietas Suri 4 menunjukkan berat berangkasan kering, berat malai dan berat biji terendah yaitu 33,62 g, 47,12 g, dan 32,15 g. Idris *et al.*, (2011) menyatakan bahwa batang yang besar memiliki kemampuan kompetisi terhadap unsur hara karena biasanya batang besar didukung oleh sistem perakaran yang rapat dan kuat. Berat brangkasan kering adalah indikator pertumbuhan tanaman karena berat kering tanaman erat kaitannya dengan hasil akumulasi asimilat yang diperoleh dari total pertumbuhan dan perkembangan tanaman selama siklus hidupnya.

Tabel 3. Panjang Malai, Berat Berangkasan Kering, Berat Malai, Berat Total Biji, Berat 1000 Biji pada setiap Varietas Sorgum dan Jumlah Pemberian Air Berbeda

Varietas	Panjang malai (cm)	Berat berangkasan kering (g/tan)	Berat malai (g/tan)	Hasil biji kering (g/tan)	Berat 1000 biji (g)
V1: Super 1	20,19 ab	46,67 ab	51,00 b	38,39 b	33,49 a
V2: Super 2	18,97 b	62,05 a	69,30 a	54,97 a	29,93 b
V3: Suri 4	21,22 a	33,62 b	47,12 b	32,15 b	30,25 b
BNJ 5%	2,19	25,71	15,77	11,85	2,24
A1: 350 mm/musim	20,61	40,26	44,58 b	34,72 b	31,23
A2: 400 mm/musim	20,20	49,53	57,88 ab	43,77 ab	31,54
A3: 450 mm/musim	19,50	52,56	64,96 a	47,03 a	30,90
BNJ 5%	ns	ns	15,77	11,85	ns

Keterangan: ns = ANOVA non-signifikan; huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata antar taraf perlakuan.

Berat malai juga berbeda antar varietas, dengan rata-rata berat malai tertinggi pada varietas Super-2 (69,30 g/tanaman). Menurut Andayani (2021), perbedaan berat malai bisa terjadi karena perbedaan varietas sesuai dengan taraf pertumbuhannya. Karena distribusi bahan kering ke batang, daun dan biji lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibanding faktor lingkungan. Tarigan *et al.* (2015) menyatakan bahwa semakin besar jumlah dan berat biji yang dihasilkan maka akan semakin besar produksi yang diperoleh. Perbedaan hasil antar varietas dalam berat biji selalu berhubungan dengan berat 1000 biji dan berat biji per malai. Berat 1000 biji pada varietas Super 1 lebih tinggi yaitu 33,49 g daripada varietas Super 2 yang menunjukkan berat terendah yaitu 29,93 g. Hal ini sejalan

dengan pendapat Suardi & Haryono (1984) bahwa berat biji dipengaruhi oleh ukuran biji yang merupakan sifat genetik dari varietas; semakin besar ukuran biji maka akan semakin besar pula berat 1000 bijinya, sehingga akan mempengaruhi daya hasil. Terkait berat 1000 biji, Patola (2008) menyatakan bahwa berat 1000 biji dipengaruhi oleh ukuran biji, bentuk biji dan kandungan biji.

Perlakuan jumlah pemberian air pada tanaman sorgum berpengaruh terhadap berat malai dan berat total biji. Jumlah pemberian air 450 mm/musim menunjukkan berat malai dan berat biji tertinggi dari jumlah pemberian air lainnya yaitu 64,96 g dan 47,03 g dan jumlah pemberian air 350 mm/musim menunjukkan berat malai dan biji terendah yaitu 44,58 g dan 34,72 g. Menurut Samanhudi *et al.* (2021), semakin sedikit jumlah pemberian air, semakin rendah berat biji tanaman. Biji merupakan hasil metabolisme tumbuhan yang dapat berfungsi dengan baik bila tersedia unsur hara yang cukup. Ketika ketersediaan air terbatas, jumlah unsur hara yang dapat dilepaskan tanah dan diserap oleh tanaman berkurang. Hal ini mengganggu metabolisme dan mengurangi hasil biji. Di samping itu, fotosintesis membutuhkan CO<sub>2</sub>, yang masuk ke tumbuhan melalui stomata. Ketika ketersediaan air terbatas, proses pembukaan dan penutupan stomata terganggu dan menyebabkan terhambatnya fotosintesis. Akibatnya, fotosintesis menurun dan mempengaruhi hasil tanaman, termasuk biji (Verma *et al.*, 2018).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa varietas Super 2 menunjukkan nilai tertinggi pada tinggi tanaman, jumlah daun, berat berangkasan kering, berat malai, dan berat biji yaitu 203,11 cm, 11,88 helai, 62,05 g, 69,30 g, dan 54,97 g, sedangkan panjang malai tertinggi ditunjukkan pada varietas Suri 4 yakni 21,22 cm, serta varietas Super 1 dengan nilai tertinggi pada berat 1000 biji (33,49 g). Perlakuan jumlah pemberian air 350 mm/musim pada tanaman sorgum menunjukkan rata-rata jumlah daun terbanyak (11,4 helai) sedangkan jumlah pemberian air 450 mm/musim menunjukkan nilai tertinggi pada berat malai dan berat biji yaitu 64,96 g dan 47,03 g, tetapi tidak berbeda nyata dengan pemberian air 400 mm/musim.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Q., Jamarun, N., Sowmen S., & Sriagtula R. 2019. Pengaruh Cekaman Kekeringan terhadap Pertumbuhan berbagai Galur Sorgum Mutan Brown Midrib sebagai Pakan Ternak. *Pasture*. 8(2), 110-112.
- Andayani, R. D. 2021. Uji Adaptasi Sorgum (*Sorghum bicolor*) Berdaya Hasil Tinggi di wilayah Kediri. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 14 (1): 4.
- Andriani, A., & Isnaini, M. 2013. Morfologi dan Fase Pertumbuhan Sorgum. Dalam; Sorgum Inovasi teknologi dan pengembangan. Penyunting Sumarno et al. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Aqil, M., & Bunyamin, Z. 2013. Pengelolaan air tanaman sorgum. *Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan*, 188. IAARD Press, Balitbang Pertanian, Jakarta.
- Buntoro, B. H., Rogomulyo, R., & Trisnowati, S. 2014. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoaria* L.). *Vegetalika*. 3(4): 29-39.
- House, L. R. 1985. A Guide to Sorghum. Patancheru (IN): International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.
- Jafar, S. A., Thomas, J. I., Kalangi., & Lasut, M. T. 2013. Pengaruh Frekuensi Pemberian Air terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havi). *Jurnal agronomi*. 2(2): 1-133.
- Nurchaliqu, A. 2013. Pengaruh Jumlah dan Waktu Pemberian Air Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott Var). Antiquorum. Skripsi. FP. Universitas Brawijaya. Malang. Hal 45.
- Pangesti, D. F., Herlina, N., & Suminarti, E. N. 2017. Respon Tanaman Sorgum (*Shorgum bicolor*. L. Moench) Pada Berbagai Jumlah dan Frekuensi Pemberian Air. *Produksi Tanaman*. 5(7): 1153–1161.
- Rahmansyah, M., Sugiharto, A., & Juhaeti, T. 2017. Pengaruh Inokulan Aspergillus Niger terhadap Pertumbuhan Kecambah Sorgum Tercekam Kekeringan dan Petumbuhannya di Lapangan. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 3(3), 426–432.
- Samanhudi., A., Yunus., A. T., Sakyaa. & N., Nugroho. 2021. Respon Pertumbuhan Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L.) terhadap Cekaman Kekeringan. *Jurnal Agercolere*, 27.

- 
- Subagio, H., & Aqil, M. 2013. Pengembangan produksi sorgum di Indonesia. In Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian (Vol. 1, pp. 199-214).
- Sugiarto, R., Kristanto, B. A., & Lukiwati, D. R. 2018. Respon Pertumbuhan dan Produksi Padi Beras Merah (*Oryza nivara*) terhadap Cekaman Kekeringan pada Fase Pertumbuhan Berbeda dan Pemupukan Nanosilika. *Jurnal Agro Complex*, 2(June): 169–179.
- Sumarno., Djoko, S. D., Mahyudin, S., & Hermanto. 2013. Inovasi Teknologi dan Pengembangan. IAARD Press. Bogor.
- Tarigan, J. A., Zuhry, E., & Nurbaiti, N. 2015. Uji Daya Hasil Beberapa Genotipe Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Koleksi Batan. *Jom Faperta* Vol 2 (1): 7.
- Verma, R., Kumar, R., & Nath, D. A. 2018. Drought Resistance Mechanism and Adaptation to Water Stress in *Sorghum* (*sorghum bicolor* (L) Moench). *International Journal of Bio-Resource and Stress Management*, 9(1), 167-172. <https://doi.org/10.23910/ijbsm/2018.9.1.3 c0472>.