

Evaluasi Vegetatif dan Generatif beberapa Genotipe Sorgum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] di Lahan Kering

M. Syamsuel Hadi¹⁾, Muhammad Kamal¹⁾, Kukul Setiawan¹⁾,
Arif Kurniawan²⁾, dan Zaki Purnawan²⁾

¹⁾ Fakultas Pertanian – Universitas Lampung

²⁾ Sekolah Tinggi Pertanian Surya Dharma, Bandar Lampung

email: msyamshadi@yahoo.co.id

ABSTRACT

Evaluation of vegetative and generative of eight sorghum genotypes was conducted towards the end of the rainy season of 2015 in the dryland areas of Southern Lampung. The experiment was designed in a randomized completely block design (RCBD) with three replications. The results showed that the promising lines GH-10 had the highest value compared to other genotypes for the dry weights of root, stem, leaf, and seed, namely 20.9 g, 134.0 g, 30.1 g, and 100.1 g, respectively. However, the HI (harvest index) value of GH-10 was low (0.34). In contrast, GHP-3 indicates the quite high ability of photosynthate translocation (HI = 0.68) surpassed other genotypes in this experiment.

Keywords: evaluation, vegetative, generative, sorghum, promising lines

ABSTRAK

Evaluasi vegetatif dan generatif delapan genotipe sorgum dilakukan menjelang akhir musim hujan 2015 di lahan kering daerah Lampung bagian Selatan. Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa galur harapan GH-10 memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan genotipe lainnya untuk bobot kering akar, batang, daun, dan biji berturut-turut 20,9 g, 134,0 g, 30,1 g, dan 100,1 g. Namun, nilai IP (indeks panen) galur ini termasuk rendah, yaitu rendah (0,34). Sebaliknya, galur GHP-3 memberikan indikasi sebagai galur dengan kemampuan translokasi fotosintat cukup tinggi (IP = 0,68) melebihi genotipe lainnya dalam percobaan ini.

Kata kunci: evaluasi, vegetatif, generatif, sorgum, galur harapan.

PENDAHULUAN

Tanaman sorgum telah menjadi tanaman penghasil biji-bijian urutan ke empat di dunia, dan menduduki posisi ke lima dalam hal luas pertanaman, setelah gandum, padi, jagung, dan barley. Bahkan tanaman ini menjadi makanan pokok di daerah semi-arid tropika (Rao P. *et al.*, 2014). Selain dapat diandalkan sebagai tanaman pangan, sorgum juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan penyedia bahan baku industri, seperti sirup. Di Asia sorgum banyak ditanam terutama di Asia Selatan (Reddy dan Patil. 2015). Di bagian tenggara Amerika Serikat, selain sebagai pakan ternak bahkan sorgum telah lama menjadi tradisi sebagai tanaman penghasil sirup dan gula (Teeter *et al.*, 2011).

Tanaman sorgum merupakan tanaman yang dikenal cukup tahan terhadap kekeringan, dan menunjukkan kemampuan untuk mentolerir dan bertahan dalam kondisi stress kekeringan berkelanjutan atau terputus (Ibrahim *et al.*, 2013). Untuk produksi yang tinggi, kultivar sorgum berumur sedang sampai panjang (mencapai kematangan dalam waktu 110-130 hari) membutuhkan sekitar 450-650 mm air selama musim tanam (Assefa *et al.*, 2010). Persyaratan kebutuhan air sejumlah ini sangat sesuai untuk mengusahakan tanaman sorgum di lahan kering pada musim dimana curah hujan sudah mulai banyak berkurang, seperti menjelang musim kemarau dimana lahan biasanya tidak diusahakan.

Di Indonesia, sorgum mempunyai potensi dikembangkan di lahan kering dan tadah hujan yang luasnya mencapai 52,5 juta ha (Aqil dan Bunyamin Z., 2013). Namun demikian, tanaman sorgum belum terlalu banyak dikenal di daerah Lampung, bahkan sulit diperoleh data resmi tentang luas pertanaman ini. Luas areal tanaman ini di Lampung masih sangat terbatas, dan tercatat hanya terdapat sekitar 25 ha di daerah Lampung Selatan (Subagio dan Aqil, 2013). Sementara dengan memperhatikan luas lahan sawah tidak beririgasi (seringkali tidak dimanfaatkan pada saat kemarau) di Lampung terdapat 174.668 ha, lahan tegal/kebun 743.725 ha, dan ladang/huma 289.549 ha (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2014). Dengan memperhatikan luasan lahan kering yang cukup besar, maka Lampung merupakan daerah potensial untuk pengembangan tanaman sorgum.

Evaluasi penampilan vegetatif dan generatif dari genotipe sorgum yang tersedia akan bermanfaat dalam memberikan sumbangsih kepada para pemulia tanaman dalam rangka mengembangkan genotipe yang berdaya hasil tinggi baik ditinjau dari segi biomassa maupun hasil biji. Beberapa genotipe sorgum mempunyai kemampuan sebagai penghasil biji, hijauan, maupun keduanya sekaligus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penampilan vegetatif dan generatif beberapa genotipe sorgum.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lahan kering yang terletak di Desa Wonodadi, Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu. Delapan genotipe sorgum (4 galur harapan sorgum manis (GH-1, GH-2, GH-9, dan GH-10), 2 galur harapan sorgum biji (GHP-1 dan GHP-3), dan 2 varietas Numbu dan Pahat) ditanam menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Data diolah dengan menggunakan Program Minitab Ver.17 untuk analisis ragam pada level $\alpha = 0.05$.

Pelaksanaan penelitian di lapang dimulai April s/d Agustus 2015. Pengolahan tanah dilakukan dua kali. Sorgum ditanam dengan jarak tanam 80 cm x 20 cm. Setiap lubang tanam dipertahankan 3 tanaman. Dosis pupuk yang diaplikasikan adalah urea sebanyak 150 kg/ha, TSP 100 kg/ha, dan KCl 150 kg/ha. Urea dan KCl diaplikasikan dua kali yaitu 30 HST (1/2 dosis) dan 60 HST (1/2 dosis), sedangkan TSP diberikan seluruhnya pada 30 HST.

Variabel pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot kering akar, bobot kering batang, bobot kering daun, bobot kering malai, panjang malai, jumlah biji per tanaman, bobot 100 butir, bobot biji per tanaman, dan indeks panen (IP).

HASIL DAN PEMBAHASAN

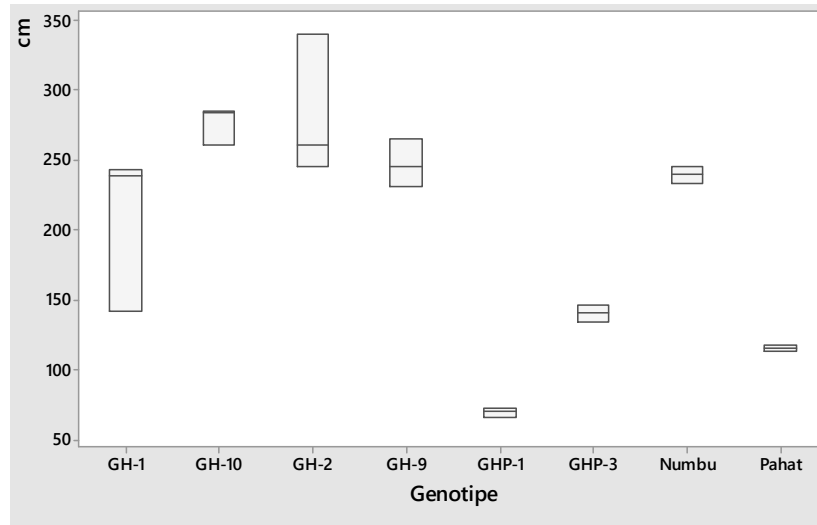
Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) antargenotipe sorgum untuk semua komponen vegetatif dalam percobaan ini. Perbedaan tinggi tanaman dan diameter batang antargenotipe sorgum juga ditemui dari hasil penelitian Ghasemi *et al.* (2012). Genotipe GH-10, kecuali untuk komponen diameter batang, secara konsisten menghasilkan komponen pertumbuhan lebih tinggi dibanding genotipe lainnya (Tabel 1). Genotipe GH-10 adalah merupakan galur yang dirancang oleh Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi (PATIR) BATAN sebagai galur harapan sorgum manis. Hasil ini memberikan indikasi bahwa genotipe GH-10 dapat diharapkan untuk dikembangkan di lahan kering dengan iklim yang mirip di daerah Lampung bagian Selatan sebagai penghasil biomassa.

Tabel 1. Komponen vegetatif beberapa genotipe sorgum di lahan kering

No.	Genotipe	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (cm)	Jumlah Daun	Bobot Kering (g)		
					Akar	Batang	Daun
1.	GH-1	207,7 b	1,7 c	13,2 a	11,73 bc	92,14 b	24,76 b
2.	GH-2	281,9 a	1,7 c	12,7 ab	14,17 b	107,46 ab	25,17 b
3.	GH-9	247,0 ab	1,8 bc	12,1 b	11,22 bc	63,64 c	22,53 b
4.	GH-10	276,7 a	1,7 c	12,5 ab	20,88 a	134,00 a	30,10 a
5.	GHP-1	69,1 d	2,0 ab	13,1 a	8,69 bc	16,92 e	22,30 b
6.	GHP-3	140,0 c	2,0 ab	12,9 a	7,47 c	7,47 e	24,17 b
7.	Pahat	115,2 cd	2,2 a	13,1 a	7,91 c	34,12 de	23,36 b
8.	Numbu	239,2 ab	1,8 bc	12,1 b	11,63 bc	60,84 cd	21,57 b

* Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$.

Genotipe sorgum manis seperti Numbu, dan beberapa galur harapan GH-1, GH-2, GH-9, dan GH-10 memberikan penampilan tanaman yang tinggi. Hal ini sejalan dengan Elangovan *et al.* (2014) menyatakan bahwa sorgum manis selalu menampilkan tanaman yang tinggi dengan biomassa yang tinggi. Galur harapan GH-10 memberikan indikasi untuk dapat dijadikan andalan sebagai penghasil biomassa. Hal ini terlihat dari konsistensi keunggulan GH-10 dibanding genotipe lainnya dalam hal bobot kering akar, batang, dan daun. Sebaliknya, genotipe sorgum biji, seperti Varietas Pahat, galur harapan GHP-1 dan GHP-3 memiliki penampilan lebih pendek dibanding genotipe lainnya (Gambar 1).



Gambar 1. Tinggi tanaman beberapa genotipe sorgum yang ditanam di lahan kering

Perbedaan hasil antargenotipe secara signifikan juga ditemui dalam percobaan ini. Adanya perbedaan hasil antargenotipe juga diperoleh dalam penelitian Ghasemi *et al.* (2012). Komponen hasil dari beberapa genotipe menunjukkan bahwa galur harapan GHP-3 dan GH-10 menghasilkan biji sama baiknya dengan sorgum biji Varietas Pahat. Namun demikian, GH-10 tidak tergolong galur yang efektif mentranslokasikan hasil fotosintat ke biji mengingat nilai IPnya yang tergolong rendah (0,34). Dengan memperhatikan hasil biji dan nilai IP, maka galur harapan GHP-3 (IP = 0,68) muncul sebagai galur yang menjanjikan untuk dikembangkan sebagai sorgum biji.

Tabel 2. Komponen generatif beberapa genotipe sorgum di lahan kering

No.	Genotipe	Panjang Malai (cm)	Jumlah Biji per Tanaman	Bobot Kering (g)			Indeks Panen
				Malai per Tanaman	100 Butir Biji	Biji per Tanaman	
1.	GH-1	26,64 b	1471,0 d	6,22 cd	4,06 bc	58,23 c	0,30 de
2.	GH-2	26,53 b	1355,2 d	6,48 cd	4,27 ab	56,90 c	0,27 e
3.	GH-9	22,92 c	2053,2 abcd	5,01 de	4,18 b	81,04 ab	0,44 c
4.	GH-10	24,53 c	2242,7 abc	8,08 bc	3,67 cd	100,05 a	0,34 d
5.	GHP-1	19,93 d	1864,7 bcd	4,13 e	3,32 d	66,11 bc	0,56 b
6.	GHP-3	23,51 c	2588,7 a	7,24 bc	3,47 d	97,91 a	0,68 a
7.	Pahat	31,07 a	2371,5 ab	8,69 b	3,40 d	83,42 ab	0,53 b
8.	Numbu	18,32 d	1560,3 cd	12,39 a	4,59 a	72,21 bc	0,40 c

* Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$.

Perbedaan nyata antargenotipe ditemui dalam hal distribusi bahan kering. Kecuali pada galur harapan sorgum biji GHP-1 dan GHP-3, secara umum, persentase terbesar dari bobot kering adalah pada batang (berkisar antara 45,59% - 51,06% untuk galur harapan sorgum manis (Tabel 3). Hasil ini masih dibawah dari yang diperoleh dos Santos *et al.* (2013) yang memperoleh hasil distribusi bahan kering ke batang antara 38,8% - 84,6%, dan hasil yang diperoleh Panacci dan Bartolini (2016) yang memperoleh partisi bahan kering ke batang antara 63,4% - 76,6%. Hasil ini menunjukkan bahwa sorgum manis mempunyai kemampuan untuk mendistribusikan bahan kering terutama ke batang secara baik.

Tabel 3. Distribusi bahan kering komponen vegetatif dan generatif beberapa genotipe sorgum

No.	Genotipe	Fraksi (%)				
		Akar	Batang	Daun	Malai	Biji
1.	GH-1	6,09ab	47,71a	12,96cd	3,20c	30,04de
2.	GH-2	6,69ab	51,06a	12,01cd	3,09c	27,14e

Evaluasi Vegetatif dan Generatif beberapa Genotipe Sorgum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] di Lahan Kering

3.	GH-9	6,00ab	34,43b	12,41cd	2,73c	44,44c
4.	GH-10	7,09a	45,59a	10,45d	2,74c	34,13d
5.	GHP-1	7,48a	13,52d	19,31a	3,51c	56,18b
6.	GHP-3	5,15b	5,15e	16,73ab	5,06b	67,91a
7.	Pahat	5,02b	21,52c	14,86bc	5,56b	53,04b
8.	Numbu	6,38ab	34,01b	12,13cd	7,10a	40,38c

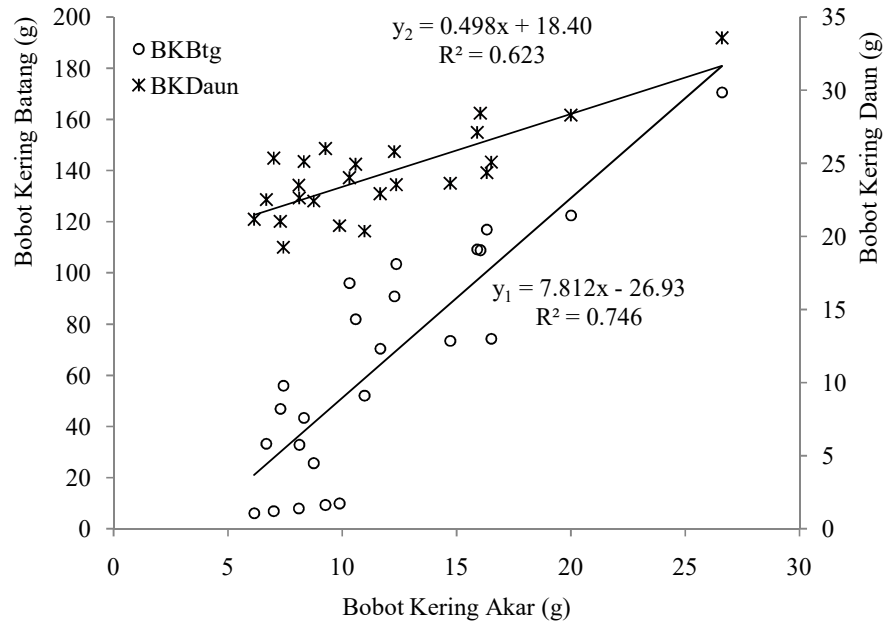
Korelasi antarkomponen pertumbuhan dan hasil sorgum (Tabel 4) menunjukkan adanya korelasi positif antara bobot kering akar, batang, dan daun. Selain itu, terdapat korelasi yang tinggi antara jumlah biji dengan bobot biji. Hasil ini sejalan dengan diperoleh El Naim *et al.* (2012) dan Mishra *et al.* (2015) tentang adanya korelasi positif yang tinggi antara hasil per hektar dengan jumlah biji. Hal ini memberikan indikasi bahwa jumlah biji adalah merupakan komponen hasil yang penting dalam peningkatan hasil biji sorgum.

Tabel 4. Korelasi antara beberapa komponen vegetatif dan generatif beberapa genotipe sorgum.

	BKA	BKB	BKD	BKM	JD	TT	DB	PM	BK100	Jbiji	Bbiji
BKB	0,86**										
BKD	0,79**	0,67**									
BKM	0,21	0,16	0,02								
JD	-0,20	-0,23	0,18	-0,29							
TT	0,58**	0,76**	0,38	0,22	-0,40						
DB	-0,39	-0,59**	-0,21	0,13	0,28	-0,73**					
PM	0,03	0,21	0,28	-0,06	0,35	-0,02	0,15				
BK100	0,27	0,43*	-0,07	0,34	-0,47*	0,67**	-0,52*	-0,29			
Jbiji	-0,06	-0,30	0,20	0,05	0,03	-0,33	0,45*	0,23	-0,54*		
Bbiji	0,33	0,02	0,46*	0,29	-0,15	-0,05	0,35	0,08	-0,27	0,75**	
IP	-0,61**	-0,88**	-0,38	-0,05	0,18	-0,73**	0,70**	-0,15	-0,58**	0,58**	0,43*

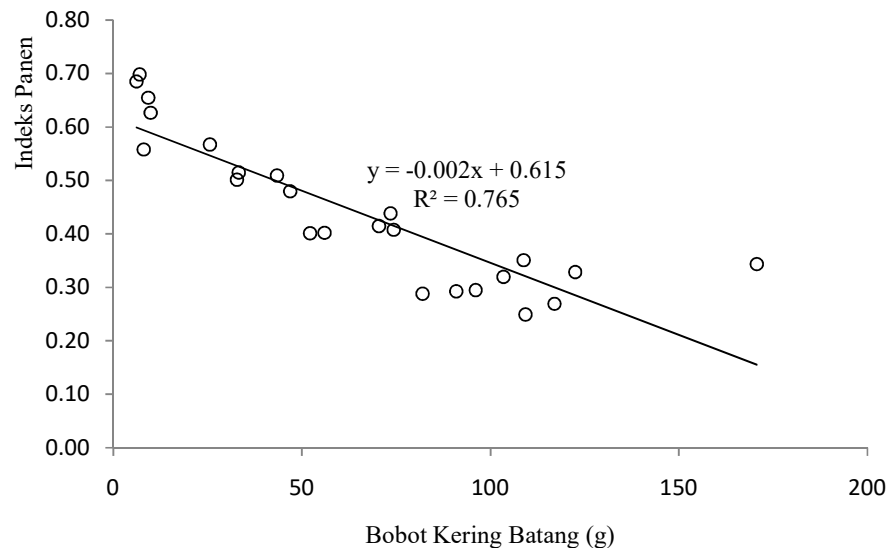
*: Nyata pada taraf $\alpha = 0,01$; **: Nyata pada taraf $\alpha = 0,01$; BKA = bobot kering akar; BKB = bobot kering; BKD = bobot kering daun; BKM = bobot kering malai; JD = jumlah daun; TT = tinggi tanaman; DB = diameter batang; PM = panjang malai; BK100 = bobot 100 butir; Jbiji = jumlah biji per tanaman; Bbiji = bobot biji per tanaman.

Akar berperan penting dalam peningkatan bobot kering batang dan daun. Hubungan antara bobot kering akar dengan bobot kering batang dan daun terlihat pada Gambar 2. Pertumbuhan akar yang baik akan sangat membantu dalam meningkatkan biomassa tajuk, yaitu batang dan daun, dalam rangka menghasilkan hijauan ternak.



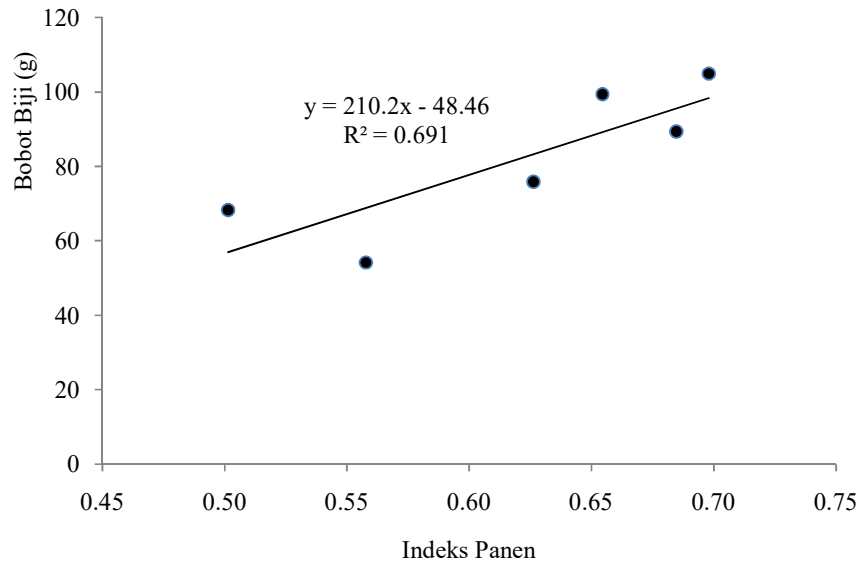
Gambar 2. Hubungan antara bobot kering akar dengan bobot kering batang dan bobot kering daun tanaman sorgum (y_1 = bobot kering batang; y_2 = bobot kering daun).

Meningkatnya bobot kering batang dalam satu sisi bagus untuk menyediakan biomassa sebagai pakan ternak atau kepentingan lain (seperti penghasil etanol), namun demikian hal ini justru akan menurunkan translokasi fotosintat ke biji. Hal ini terlihat dari menurunnya indeks panen dengan meningkatnya bobot kering batang (Gambar 3). Yu *et al.* (2015) menjelaskan lemahnya kekuatan wadah (*sink strength*), dalam hal ini biji, menyebabkan terjadinya akumulasi karbohidrat di organ sumber (*source*), dalam hal ini batang.



Gambar 3. Hubungan antara bobot kering batang dengan indeks panen tanaman sorgum.

Dalam penelitian ini, seperti terlihat pada Gambar x, terdapat indikasi bahwa hasil biji dari galur harapan sorgum biji (GHP-1 dan GHP-3) dapat diprediksi dari nilai indeks panen, sesuai dengan Beheshti dan Fard (2010).



Gambar 4. Hubungan antara Indeks Panen galur harapan sorgum biji di lahan kering

KESIMPULAN

Galur harapan sorgum manis GH-10 memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan genotipe lainnya untuk bobot kering akar, batang, daun, dan biji berturut-turut 20,9 g, 134,0 g, 30,1 g, dan 100,1 g. Walaupun GH-10 dan galur harapan sorgum biji GHP-3 dapat menghasilkan biji sama baiknya, galur GHP-3 memberikan indikasi sebagai galur dengan kemampuan translokasi fotosintat cukup tinggi ($IP = 0,68$) melebihi genotipe lainnya dalam percobaan ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Sihono dari Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi (PATIR) BATAN yang telah berkenan memberikan beberapa genotipe sorgum sebagai bahan penelitian, Sekolah Tinggi Pertanian Surya Dharma, Bandar Lampung yang telah memberikan banyak bantuan selama pelaksanaan penelitian, serta berbagai pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Assefa, Y., S.A. Staggenborg, and V.P.V. Prasad. 2010. Grain sorghum water requirement and responses to drought stress: a review. *Crop Management* 9(1). Digital Library. DOI: 10.1094/CM-2010-1109-01-RV.
- Aqil, M. dan Bunyamin Z. 2013. Optimalisasi Pengelolaan Agroklimat Pertanaman Sorgum. Seminar Nasional Serealia, 2013. Hlm: 398 – 406. ISBN: 978-979-8940-37-8.
- Beheshti, A.R. and B.B. Fard. 2010. Dry matter accumulation and remobilization in grain sorghum genotypes (*Sorghum bicolor* L. Moench) under drought stress. *AJCS* 4(3):185-189.
- dos Santos, R.D., L.G.R. Pereira, A.L.A. Neves, J.A.S. Rodrigues, C.T.F. Costa, and G.F. de Oliveira. 2013. Agronomic characteristics of forage sorghum cultivars for silage production in the lower middle San Francisco Valley. *Acta Scientiarum. Animal Sciences* 35(1): 13-19. DOI: 10.4025/actascianimsci.v35i1.13072.
- Elangovan, M., P.K. Babu, N. Seetharama, and J.V. Patil. 2014. Genetic Diversity and Heritability Characters Associated in Sweet Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. *Sugar Tech* 16(2):200–210.
- El Naim, A.M., I.M. Ibrahim, M.E.A. Rahman, and E.A. Ibrahim. 2012. Evaluation of Some Local Sorghum (*Sorghum Bicolor* L. Moench) Genotypes in Rain-Fed. *Int. J. Plant Res.* 2(1): 15-20. DOI: 10.5923/j.plant.20120201.03
- Ghasemi, A., K. Koshteh, and M.M. Ghasemi. 2012. Green Fodder Yield Performance of Different Varieties of Sorghum grown in an Arid Region. *Int. J. Agric. Crop Sci.* 4(13), 839-843.

- Ibrahim A.H., El-Shahaby O.A., Abo-Hamed S.A., and Younis M.E. 2013. Parental drought and defoliation effect on yield, grains biochemical aspects and drought performance of sorghum progeny. *J. Stress Physiol. & Biochem.* 9(1): 258-272.
- Mishra, J.S., N.S. Thakur, Kewalanand, P. Sujathamma, B.B. Kushwaha, S.S. Rao, J.V. Patil. 2015. Response of Sweet Sorghum Genotypes for Biomass, Grain Yield and Ethanol Production under Different Fertility Levels in Rainfed Conditions. *Sugar Tech* 17(2): 204 – 209. DOI: 10.1007/s12355-014-0315-4.
- Pannacci, E. and S. Bartolini. 2016. Evaluation of sorghum hybrids for biomass production in central Italy. *Biomass and Bioenergy* 88: 135-141.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2014. Statistik Lahan Pertanian Tahun 2009-2013 (*Statistics of Agricultural Land 2009-2013*). Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian. 185 hal.
- Rao P., S., B.V.S Reddy, N. Nagaraj, and H.D. Upadhyaya. 2014. Sorghum production for diversified uses. In: Genetics, Genomics and Breeding of Sorghum (Eds: Yi-Hong Wang, Upadhyaya, H.D, and C. Kole). CRC Press. Boca Raton, FL 33487-2742. 344p.
- Reddy, P.S. and J.V. Patil. 2015. Genetic Enhancement of Rabi Sorghum – Adapting The Indian Durras. Academic Press, San Diego, CA 92101-4495, USA. 240p.
- Subagio, H. dan M. Aqil. 2013. Pengembangan Produksi Sorgum di Indonesia. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian, 2013. Hal: 199 – 214.
- Teetor, V.H., D.V. Duclos, E.T. Wittenberg, K.M. Young, J. Chawhuaymak, M.R. Riley, and D.T. Ray. 2011. Effects of planting date on sugar and ethanol yield of sweet sorghum grown in Arizona. *Industrial Crops and Products* 34: 1293– 1300.
- Yu, S-M., S-F. Lo, and T-H. D. Ho. 2015. Source–Sink Communication: Regulated by Hormone, Nutrient, and Stress Cross-Signaling. *Trends in Plant Science* 20(12): 844–857.