

“Digitalisasi Pertanian Menuju Kebangkitan Ekonomi Kreatif”

Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ratus Sorgum (*Sorghum Bicolor* L. Moench) terhadap Perlakuan Jarak Tanam dan Jumlah Tanaman Per Rumpun

Nurwafiq Azizah¹, Akhmad Zubaidi², dan Bambang Supeno³

¹Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi Jurusan Budidaya Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Mataram

²Dosen Program Studi Agroekoteknologi Jurusan Budidaya Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Mataram

Email: wafikazizah640@gmail.com

Abstrak

Sorgum (*Sorghum bicolor* L) adalah salah satu tanaman sereal yang dapat dikembangkan sebagai bahan pakan, pangan, dan bioetanol. Bagian-bagian tanaman sorgum seperti biji, tangkai biji, daun, batang dan akar dapat dimanfaatkan. Di Indonesia sorgum merupakan tanaman sereal pangan ke tiga setelah padi dan jagung. Mengingat banyaknya manfaat tanaman sorgum maka perlu di upayakan untuk meningkatkan produksinya. Upaya yang dapat dilakukan dalam mengembangkan produksi tanaman sorgum yaitu dengan menggunakan sistem ratus. Ratus adalah salah satu cara untuk meningkatkan hasil per satuan luas lahan dan per satuan waktu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jarak tanam dan jumlah tanaman per rumpun terhadap pertumbuhan dan hasil ratus tanaman sorgum. Penelitian yang dilakukan adalah dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor perlakuan yaitu perlakuan jarak tanam (J1 = Jarak tanam 40 x 20 cm, J2 = Jarak tanam 60 x 20 cm, J3 = 80 x 20 cm, J4 = 100 x 20 cm) dan perlakuan jumlah tanaman per rumpun (R1 = 1 satu tanaman per rumpun, R2 = 2 tanaman per rumpun, R3 = 3 tanaman per rumpun). Data dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan uji Beda Nyata Jujur (Tukey's HSD) pada taraf nyata 5% menggunakan program *Costat fot Windows*. Perlakuan dengan jarak tanam tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan, namun berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman sorgum. Perlakuan dengan jarak tanam 40 x 20 cm pada tanaman sorgum memberikan hasil tertinggi (10,65 ton/ha). Perlakuan jumlah tanaman per rumpun memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, panjang malai dan bobot malai per rumpun. Penanaman tiga tanaman per rumpun pada tanaman sorgum memberikan hasil tertinggi (10,08 ton/ha).

Kata Kunci: jarak tanam, jumlah tanaman per rumpun, ratus tanaman sorgum

Pendahuluan

Sorgum (*Sorghum bicolor* L) adalah salah satu tanaman sereal yang dapat dikembangkan sebagai bahan pakan, pangan, dan bioetanol. Bagian-bagian tanaman sorgum

seperti biji, tangkai biji, daun, batang dan akar dapat dimanfaatkan. Di Indonesia sorgum merupakan tanaman sereal pangan ke tiga setelah padi dan jagung (Nurmala, 2003).

Menurut Singgih dan Hamdani (1998) Produksi sorgum perlu ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan pangan atau pakan karna biji sorgum memiliki kualitas nutrisi yang sebanding dengan biji-bijian lainnya. Sebagai perbandingan, biji sorgum mempunyai kandungan nutrisi yang hampir sama dengan biji jagung. Biji sorgum mengandung 9,8% protein dan 2,3% lemak sedangkan biji jagung mengandung 9,4% protein dan 4,2% lemak (Ismail dan Kodir, 1997).

Mengingat banyaknya manfaat tanaman sorgum maka perlu di upayakan untuk meningkatkan produksinya. Upaya yang dapat dilakukan dalam mengembangkan produksi tanaman sorgum yaitu dengan menggunakan sistem ratun. Ratun adalah salah satu cara untuk meningkatkan hasil per satuan luas lahan dan per satuan waktu. Tanaman ratun tidak memerlukan benih, cukup menggunakan regenerasi tunas, dan merupakan sarana yang berguna untuk memulai budidaya pada kelembaban (20-40 %) tanah terbatas.

Upaya lain dalam peningkatan produksi sorgum adalah dengan memperbaiki sistem budidaya, antara lain pengaturan jumlah benih per lubang tanam dan pengaturan jarak tanam sehingga dapat meningkatkan populasi tanaman. Penggunaan jumlah benih per lubang tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan karena secara langsung berhadapan dengan kompetisi dalam memperebutkan faktor tumbuh (air, cahaya matahari, unsur hara) antar tanaman dalam satu rumpun. Penggunaan jumlah benih yang tepat akan memberikan hasil akhir yang baik, selain itu lebih efisien dalam penggunaan lahan (Harjadi, 2002).

Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang pertumbuhan dan hasil ratun tanaman sorgum dengan berbagai jarak tanam dan jumlah tanaman per rumpun sehingga dapat diketahui bagaimana pertumbuhan dan hasil ratun sorgum, serta jarak tanam dan jumlah tanaman per rumpun yang paling efektif terhadap pertumbuhan dan hasil ratun sorgum.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jarak tanam dan jumlah tanaman per rumpun terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum di lahan kering.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber informasi bagi pihak yang membutuhkan terkait pengaturan jarak tanam dan jumlah tanaman per rumpun pada tanaman sorgum yang ditanam di lahan kering.

Metode

Metode yang digunakan dalam percobaan ini adalah metode eksperimental, dengan melakukan percobaan di lapangan.

Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan ini telah dilaksanakan pada bulan September-Desember 2021 di Desa Genggeling, Kecamatan Gangga, Kabupaten Lombok Utara. Alat-alat yang digunakan pada percobaan ini yaitu sabit, penggaris, papan nama perlakuan, timbangan digital, jangka sorong, kamera hp, spidol dan alat tulis menulis. Bahan-bahan yang digunakan pada percobaan ini yaitu Raton tanaman sorgum varietas Numbu, pupuk Phonska dan pupuk Urea.

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan menggunakan 2 faktor perlakuan yaitu perlakuan jarak tanam dan perlakuan jumlah tanaman per rumpun.

1. Faktor jarak tanam (J), dengan 4 aras yaitu:
 - a. Jarak tanam 40 x 20 cm (J1)
 - b. Jarak tanam 60 x 20 cm (J2)
 - c. Jarak tanam 80 x 20 cm (J3)
 - d. Jarak tanam 100 x 20 cm (J4)
2. Faktor jumlah tanaman per rumpun (R), dengan 3 aras yaitu:
 - A. 1 tanaman per rumpun (R1)
 - B. 2 tanaman per rumpun (R2)
 - C. 3 tanaman per rumpun (R3)

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 36 unit percobaan. Parameter yang diamati meliputi, parameter pertumbuhan dan parameter hasil. Parameter pertumbuhan antara lain, tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (mm), umur berbunga (hari) dan berat berangkasan kering (g). Sedangkan parameter hasil antara lain, panjang malai (cm), bobot malai per rumpun (g), bobot biji per rumpun (g), bobot 1000 biji (g) dan hasil (ton).

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) atau uji F taraf 5% untuk mengetahui interaksi diantara perlakuan dan apabila terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Faktor jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 48 HST namun berpengaruh nyata pada umur pengamatan lainnya. Faktor jarak tanam juga tidak berpengaruh nyata terhadap parameter umur berbunga, namun berpengaruh nyata terhadap parameter lain, sedangkan faktor jumlah tanaman per rumpun berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 48 HST, diameter batang umur 88 HST, berat berangkasan kering, bobot malai per rumpun, bobot biji per rumpun dan hasil, namun tidak berpengaruh nyata terhadap umur parameter lainnya. Interaksi jarak tanam dengan jumlah benih per rumpun tidak berpengaruh nyata pada semua umur pengamatan yaitu pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga, panjang malai, bobot malai per rumpun, bobot 1000 biji dan hasil, namun berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun pada semua umur pengamatan 62 HST, bobot brangkasan kering dan bobot biji per rumpun (Tabel 1).

Tabel 1. Rangkuman hasil analisis ragam (ANOVA) pengaruh jarak tanaman dan jumlah tanaman per rumpun terhadap pertumbuhan dan hasil

Parameter Pengamatan	Perlakuan		
	Jarak Tanam	Jumlah Tanaman	Jarak Tanam x Jumlah Tanaman
Tinggi Tanaman 48 hst (cm)	NS	S	NS
Jumlah Daun 62 hst (Helai)	S	NS	S
Diameter Batang 88 hst (mm)	S	S	NS
Umur Berbunga	NS	NS	NS
Bobot Berangkasan Kering Per Rumpun (g)	S	S	S
Panjang Malai (cm)	S	NS	NS
Bobot Malai Per Rumpun (g)	S	S	NS
Bobot Biji Per Rumpun (g)	S	S	S
Bobot 1000 Biji (g)	S	NS	NS
Hasil/ha	S	S	NS

Keterangan: Jarak tanam (JT); Jumlah Tanaman Per Rumpun (JB); Interaksi Jarak Tanam dan Jumlah Tanaman Per Rumpun (JT X JB); S= Signifikan ($p < 0,05$); NS= Non Signifikan ($p > 0,05$)

Perlakuan jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada hampir semua umur pengamatan. Perlakuan jumlah tanaman per rumpun juga tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada semua umur pengamatan (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman (cm) umur 34 HST, 48 HST, 62 HST dan 100 HST pada pengaruh jarak tanam dan jumlah tanaman per rumpun

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	34 HST	48 HST	62 HST	100 HST
Jarak tanam				
40 x 20 cm	110,99	189,05	268,8	272,08
60 x 20 cm	105,98	185,09	270,96	273,41
80 x 20 cm	102,64	176,71	286,08	284,46
100 x 20 cm	101,19	182,02	293,04	294,17
BNJ 5%	NS	NS	NS	NS
Jumlah Tanaman Per Rumpun				
1 Tanaman	100,49	182,45	281,09	283,31
2 Tanaman	112,08	195,19	285,66	284,84
3 Tanaman	103,04	172,02	272,41	274,94
BNJ 5%	NS	NS	NS	NS

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda nyata dan tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan diameter batang pada semua parameter umur pengamatan. Pada perlakuan jumlah tanaman per rumpun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun umur 62 HST tetapi berpengaruh nyata pada umur pengamatan yang lain. Perlakuan jumlah tanaman per rumpun juga berpengaruh nyata pada parameter diameter batang. Jumlah daun terbanyak ditemukan pada jumlah tanaman 1/rumpun (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun dan diameter batang terhadap pengaruh jarak tanam dan jumlah benig per rumpun.

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)			Diameter Batang (mm)	
	34 HST	48 HST	62 HST	38 HST	88 HST
Jarak Tanam					
40 x 20 cm	8,51 b	10,67 ab	11,62 b	17,30 b	20,46 b
60 x 20 cm	9,28 ab	11,31 ab	12,58 a	18,50 ab	20,95 b
80 x 20 m	8,76 b	10,33 b	11,76 ab	20,52 a	22,96 ab
100 x 20 cm	9,87 a	11,78 a	12,4 ab	20,97 a	23,58 a
BNJ 5%	0,991	1,288	0,887	2,785	2,615
Jumlah Tanaman Per Rumpun					
1 Tanaman	10,37 a	12,13 a	12,22	22,2 a	24,75 a
2 Tanaman	8,07 c	9,92 c	11,95	18,29 b	21,40 b
3 Tanaman	8,88 b	11,02 b	12,1	17,49 b	19,81 b
BNJ 5%	0,776	1,009	NS	2,182	2,049

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda nyata dan tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Perlakuan Jarak Tanam tidak berpengaruh nyata terhadap parameter umur berbunga, tetapi perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap parameter bobot malai per rumpun, panjang malai per rumpun, bobot biji, berat 1000 biji, Berat brangkasan kering dan hasil. Bobot malai per rumpun dan bobot biji per rumpun memberikan hasil tertinggi pada jarak tanaman 100 x 20 cm. pada Berat brangkasan kering perlakuan dengan jarak tanam 100x 20 cm juga memberikan hasil tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan jumlah tanaman per rumpun berpengaruh nyata terhadap parameter bobot malai per rumpun, berat brangkasan kering, bobot biji per rumpun dan hasil, namun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter umur berbunga, panjang malai dan bobot 1000 biji. Bobot malai per rumpun dengan perlakuan tiga tanaman per rumpun memberikan hasil tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 4).

Tabel 4. Rata-rata umur berbunga, panjang malai, berat malai per rumpun, berat biji per rumpun, bobot 1000 biji, berat brangkasan kering dan hasil terhadap pengaruh jarak tanam dan jumlah benih per rumpun

	UB (hari)	PM (cm)	BMPR (g)	BBPR (g)	Bobot 1000 biji (g)	BBK (g)	Hasil ton/ha
Perlakuan Jarak Tanam							
40 x 20 cm	70,44	18,31 b	117,69 c	108,56 c	25,01 b	194.35 d	10.65 a
60 x 20 cm	70,22	18,85 b	144,47 b	128,83 b	27,42 ab	295.61 c	9.27 b
80 x 20 cm	70,22	19,02 b	153,09 b	136,50 b	27,42 ab	317.1 b	8.44 c
100 x 20 cm	70	20,33 a	180,28 a	155,51 a	28,17 a	384.26 a	7,36 d
BNJ 5 %							
NS	1,096	20,10	17,10	2,69	17.85	0.51	
Jumlah Tanaman Per rumpun							
1 Tanaman	70,16	19,23	128,38 c	114,69 c	26,08	197.23 c	8.12 c
2 Tanaman	70,16	19,07	149,11 b	132,68 b	27,45	321.19 b	8.96 b
3 Tanaman	70,33	19,08	169,14 a	149,68 a	27,18	375.1 a	10.08 a
BNJ 5%							
NS	NS	15,74	13,39	NS	13.98	0.40	

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda nyata dan tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Tabel 5. Rata-rata perbandingan hasil tanaman ratun dengan tanaman awal terhadap pengaruh jarak tanam dan jumlah benih per rumpun

	Tanaman Ratun		Tanaman Awal		Persentase (%)	
	BBK (g)	Hasil per Hektar	BBK (g)	Hasil Per Hektar	BBK (R/A)	Hasil (R/A)
Perlakuan						
Jarak tanam						
40 x 20 cm	194.35 d	10.65 a	376.95	13.88 a	48%	23%
60 x 20 cm	295.61 c	9.27 b	357.81	9.68 b	17%	4%
80 x 20 cm	317.1 b	8.44 c	416.86	8.53 bc	23%	1%
100 x 20 cm	384.26 a	7,36 d	404.14	7.77 c	4 %	5%
BNJ 5%	17.85	0.51	NS	2.198		
Jumlah Tanaman						
Per Rumpun						
1 Tanaman	197.23 c	8.12 c	294,63 c	8.48 b	33%	4%
2 Tanaman	321.19 b	8.96 b	390.76 b	9.32 ab	17%	3%
3 Tanaman	375.1 a	10.08 a	482.87 a	10.97 a	22%	8%
BNJ 5%	13.98	0.40	58.96	1.722		

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda nyata dan tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Pada hasil tanaman ratun perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap parameter berat brangkasan kering. Berat brangkasan kering pada perlakuan jarak tanam 100 x 20 cm lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan jarak tanam lainnya dengan berat 384,26 g. Hasil berat brangkasan kering dari tanaman ratun menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan tanaman awal, menurut Fitriantunnisa (2022) hasil berat brangkasan kering tanaman awal memiliki nilai tertinggi yaitu pada perlakuan jarak tanaman 100 x 20 cm dengan berat 404,14 g sehingga persentase penurunan hasilnya adalah 4%. Perlakuan jumlah tanaman per rumpun berpengaruh nyata terhadap berat brangkasan kering. Pada berat brangkasan kering menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan tiga tanaman per rumpun memberikan hasil yang lebih tinggi yaitu 375,1 g dibandingkan dengan perlakuan satu dan dua tanaman per rumpun. Hasil berat brangkasan kering dari tanaman ratun tidak jauh berbeda dengan tanaman awal. Menurut Fitriantunnisa (2022) hasil tertinggi tanaman awal pada parameter berat brangkasan kering diperoleh dari perlakuan tiga tanaman perumpun yaitu 482,87 g sehingga persentase penurunan hasil sebesar 22%. Perlakuan jarak tanaman juga berpengaruh nyata terhadap parameter hasil tanaman per hektar dimana perlakuan jarak tanaman 40 x 20 cm memberikan hasil yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 10,65 ton/ha. Hasil tanaman per hektar dari tanaman ratun tidak jauh berbeda dengan hasil tanaman awal, menurut

Fitrantunnisa (2022) hasil tertinggi tanaman awal pada parameter hasil per hektar diperoleh pada perlakuan jarak tanaman 40 x 20 cm sebesar 13,88 ton/ha sehingga persentase penurunan hasilnya yaitu sebesar 23%. Perlakuan jumlah tanaman per rumpun juga berpengaruh nyata terhadap parameter hasil tanaman per hektar, dimana hasil yang tertinggi diperoleh dari perlakuan tiga tanaman per rumpun yaitu sebesar 10,08 ton/ha.

Tanaman per hektar dari tanaman ratun tidak jauh berbeda dengan hasil tanaman awal, menurut Fitrantunnisa (2022) hasil tertinggi tanaman awal pada parameter hasil per hektar diperoleh pada perlakuan tiga tanaman per rumpun yaitu sebesar 10,97 ton/ha sehingga persentase penurunan hasilnya yaitu sebesar 8% (Tabel 5).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan dengan jarak tanam tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman ratun, namun berpengaruh nyata terhadap hasil ratun tanaman sorgum. Perlakuan dengan jarak tanam 40 x 20 cm pada tanaman sorgum memberikan hasil tertinggi (10,65 ton/ha).
2. Perlakuan jumlah tanaman per rumpun memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang, berat brangkasan kerig, bobot malai, bobot biji dan hasil. Produksi paling tinggi terdapat pada perlakuan penanaman tiga tanaman per rumpun pada tanaman sorgum yang memberikan hasil tertinggi sebesar (10,08 ton/ha).
3. Perlakuan dengan kombinasi 40 x 20 cm, tiga tanaman per rumpun memberikan hasil tertinggi. Persentase penurunan hasil antara tanaman ratun dengan tanaman utama pada berat brangkasan kering dan hasil tanaman per hektar pada perlakuan jarak tanam 100 x 20 cm sebesar 4% dan 5% sedangkan persentase penurunan berat brangkasan kering pada perlakuan tiga tanaman per rumpun sebesar 22% dan 8%.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih kepada dosen dan teman-teman yang telah membimbing serta membantu dalam proses penelitian ini dan semoga penelitian ini dapat menjadi acuan bagi petani dalam berbudidaya sorgum.

Daftar Pustaka

Almodares A, H. 2009. Production of Bioethanol From Sweet Sorghum: A Review. African Journal Agric Research 4(9): 772-780. ISSN 1991-

- Badan Penelitian Tanaman Sereal., 2013. Sistem Legowo Tanaman Jagung. Balitsereal. Sulawesi Selatan.
- Beti Y., A. Ispandi, & Sudaryono. 1990. Sorgum. Monograf Balittan Malang No.5. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang.
- Dicko, M.H., H. Gruppen, A.S. Traoré, W.J.H Van Berkel, & A.G.J Voragen. 2006. Sorghum Grain as Human Food in Africa: Relevance of Content of Starch & Amylase Activities. *African Journal of Biotechnology* 5 (5): 384-395.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 1996. Sorgum Manis Komoditi Harapan di Propinsi Kawasan Timur Indonesia. Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agroindustri, 17- 18 Januari 1995. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan & Umbi-Umbian No.4-1996: 6- 12.
- Dwidjosoepuro. 1990. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia. Jakarta.
- Efendi, R., M. Aqil & M. Pabendon. 2013. Evaluasi Genotipe Sorgum Manis (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) Produksi Biomas & Daya Ratan Tinggi. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 32(2): 6-10.
- FAO. 2002. Sweet Sorghum In China. Spotlight 2000.
- Fitratunnisa. 2022. Pertumbuhan & Hasil Tanaman Sorgum dengan Perlakuan Jarak Tanam dan Jumlah Tanaman Per Rumpun di Lahan Kering. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Mataram.
- Harjadi, S. 2002. *Pengantar Agronomi*. Gramedia Pustaka Utama. Jak
- Hoeman. 2012. Uji Adaptasi & Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Sorgum Manis (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) Varietas Rio, RGV & Cowley Pada Lahan Kering Iklim Basah. Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ismail, I.G. & A. Khodir. 1977. Cara Bercocok Tanam Sorgum. Buletin Teknik LP3 No.2, Bogor.
- Nurhaliza A. Liman., Wijaya A.K & Muhtarudin. 2020. Pengaruh Jumlah Benih Per Lubang & Jarak Tanam Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L. Moench) Terhadap Performa Vegetatif pada Ratan Ketiga. *Jurnal Riset & Inovasi Peternakan* Vol 4 (2): 71-78.
- Nurmala, T. S.W. 2003. *Serealisa Sumber Karbohidrat Utama*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Opole, R.A., C.M. Mburu, & J.Lumuli. 2007.Improving Ratoon Management of Sorghum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) for Increasing Yields In Western Kenya. *African Crop Science Conference Proceedings* 8:143-146.
- Puspita, N., Dody Kastono, & Siyanto. 2012. Pertumbuhan & hasil Sorghum Manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) tanam baru & ratoon pada jarak tanam berbeda. Fakultas Pertanian Gadjah Mada. *Jurnal Budidaya Pertanian* 1 (4) : 2622-- 7452.
- Rismunandar. 2006. *Sorghum Tanaman Serba Guna*. Sinar Baru. Bandung. 71 P.

- Schuffert & Gourley. 2002. Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan, & Industri. *Jurnal Litbang Pertanian* 22(4):133-140.
- Singh, F., K.N. Rai, B.V.S Reddy, & B. Diwakar. 1997. Development of Cultivars & Seed Product Ion Techniques in Sorghum & Pear L Millet. Training Manual. Training & Fellowships Program & Genet Ic Enhancement Division, ICRISAT Asia Center , India. Patancheru 502- 324, Andhra Pradesh. International crops Research Institute For The Semi -Arid Tropics. India. 118 Pp. (Semi - Formal Publication).
- Singgih, S. & M. Hamdani. 1998. Evaluasi daya hasil galur sorgum. *Risalah Penelitian Jagung & Sereal Lain* 1:31-34.
- Sitompul, S.M. & B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soeranto. 2004. Pemuliaan Tanaman Sorgum di Patir-Batan. *Batan*. Jakarta [Internet]. [Diunduh 2021 September 29]. Tersedia Pada [Http://Www.Batan.Go.Id/Patir_Berita/Pert/Sorgum/Sorgum.Html](http://Www.Batan.Go.Id/Patir_Berita/Pert/Sorgum/Sorgum.Html).
- Sumarno & S. Karsono. 1995. Perkembangan Produksi Sorgum di Dunia & Enggunaannya. Edisi Khusus *Bal itkabi* 4:13-24.
- Sungkono, Trikoesoemaningratyas, Wirnas D, Sopandie D, Human S, Arif Y M. 2009. Pendugaan Parameter Genetic & Seleksi Galur Mutan Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) di Tanah Masam. *J. Agron. Indonesia* 37 (3):220-225.
- Tabri, F. & Zubachtirodin. 2013. Budi Daya Tanaman Sorgum. di Dalam: Sumarno, Damardjati D S, Syam M & Hermanto, Editor. *Sorghum Inovasi Teknologi & Pengembangan*. Jakarta (ID):IAAD Press.Hlm 175-17.
- Tjitrosoepomo, G. 2000. Taksonomi Tumbuhan Spermatopytha. Yogyakarta: Gajah Mada. Universitas Press.
- Tsuchihashi, N. & Y. Goto. 2008. Year-Round Cultivation of Sweet Sorghum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) Through A Combination of Seed Andratun Cropping in Indonesia Savanna. *J. Plant Prod. Sci.* 11(3): 377- 384.