

**PENGARUH PUPUK ORGANIK KOTORAN
SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PRODUKSI DUA VARIETAS SORGUM
(*Sorghum bicolor* L. Moench)**

Oleh

EDO PRAYOGA WIBOWO



FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

PALEMBANG

2022

**PENGARUH PUPUK ORGANIK KOTORAN
SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PRODUKSI DUA VARIETAS SORGUM
(*Sorghum bicolor* L. Moench)**

**PENGARUH PUPUK ORGANIK KOTORAN
SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PRODUKSI DUA VARIETAS SORGUM
(*Sorghum bicolor* L. Moench)**

Oleh

EDO PRAYOGA WIBOWO

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian

Pada

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

PALEMBANG

2022

Motto :

“Katakanlah: “Wahai Tuhan Yang mempunyai kerajaan, Engkau berikan kerajaan kepada orang yang Engkau kehendaki dan Engkau cabut kerajaan dari orang yang Engkau kehendaki. Engkau muliakan orang yang Engkau kehendaki dan Engkau hinakan orang yang Engkau kehendaki. Di tangan Engkaulah segala kebajikan. Sesungguhnya Engkau Maha Kuasa atas segala sesuatu.” (QS Ali Imran: 26)

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

Kedua orang tua ku tercinta Bapak Suroso dan Ibu Sowati yang telah banyak berkorban dan berdoa untukku dalam menyelesaikan studi ini.

Dosen pembimbingku Ibu Dr. Ir. Gusmiatun, M.P dan Ibu Ika Paridawati, S.P., M.Si serta Dosen Pengujiku Ibu Nurbaiti Amir, SE., SP., M.Si dan ibu Ir. Heniyati Hawalid, M.Si, yang telah membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.

Rekan-rekan prodi Agroteknologi 2017, terimakasih atas kebersamaan, dukungan dan bantuannya dalam keadaan suka dan duka.

Adik – adikku Fajar Wijaksono, Juniar Afiqah Alkaisah dan Mikayla Mahfuzha Shakilla yang selalu menjadi penyemangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.

Saudara – saudaraku di Organisasi PSHT dan Pramuka Universitas Muhammadiyah Palembang yang ikut serta membantu dan mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.

Almamaterku.

RINGKASAN

EDO PRAYOGA WIBOWO. Pengaruh Pupuk Organik Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) (dibimbing oleh **GUSMIATUN** dan **IKA PARIDAWATI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui, mempelajari dan menentukan dosis pupuk organik kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi dua varietas sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench). Penelitian ini telah dilaksanakan di Jl. H. M. Asyik Aqil, KM. 16, RT 49, RW 17, Kelurahan Sukajadi, Kecamatan Talang Kelapa, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Kegiatan penelitian ini berlangsung dari bulan mei sampai agustus 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Splitplot design*) dengan 8 kombinasi perlakuan yang di ulangi sebanyak 4 kali. Adapun faktor perlakuan yang dimaksud adalah sebagai berikut : V1 = Varietas Super 1. V2 = Varietas Numbu. S0 = 0 ton/ha. S1 = 5 ton/ha. S2 = 10 ton/ha. S3 = 15 ton/ha. Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah Tinggi tanaman (cm), Jumlah daun (helai), Panjang malai (cm), Berat biji per tanaman (gr) dan Berat biji per petak (kg). Hasil keragaman menunjukkan bahwa penggunaan Varietas Numbu dengan dosis pupuk organik kotoran sapi 5 ton/ha memberikan pengaruh tertinggi terhadap produksi produksi sorgum sebesar 1,88 kg/petak atau setara dengan 3,76 ton/ha.

SUMMARY

EDO PRAYOGA WIBOWO. Effect of Organic Cow Dung Fertilizer on Growth and Production of Two Varieties of Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) (Supervised by **GUSMIATUN** and **IKA PARIDAWATI**).

The study aims to find out, study and determine a dose of cow dung organic fertilizer on the growth and production of two sorghum varieties (*Sorghum bicolor* L. Moench). The study has been conducted on Jl. H.M. Asyik Aqil, KM. 16, RT 49, RW 17, Sukajadi Village, Talang Kelapa District, Banyuasin Regency, South Sumatra. This research activity took place from May to August 2021. This study used a Split Plot Design with 8 treatment combinations which were repeated 4 times. The treatment factors in question are as follows: V1 = Super Variety 1. V2 = Numbu Variety. S0 = 0 ton/ha. S1 = 5 tons/ha. S2 = 10 tons/ha. S3 = 15 tons/ha. The variables observed in this study were plant height (cm), number of leaves (strands), panicle length (cm), seed weight per plant (gr) and seed weight per plot (kg). The results of the diversity showed that the use of the Numbu variety with a dose of organic cow dung fertilizer of 5 tons/ha gave the highest effect on sorghum production of 1.88 kg/plot or equivalent to 3.76 tons/ha.

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PUPUK ORGANIK KOTORAN
SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PRODUKSI DUA VARIETAS SORGUM
(*Sorghum bicolor* L. Moench)**

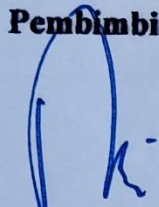
Oleh

EDO PRAYOGA WIBOWO

422017034

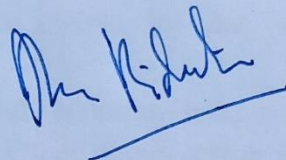
Telah dipertahankan pada ujian tanggal 11 Februari 2022

Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Gusmiatun, M.P

Pembimbing Pendamping,



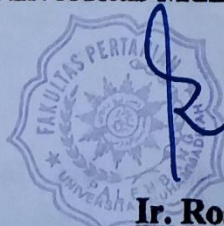
Ika Paridawati, S.P., M.Si

Palembang, Mei 2022

Dekan

Fakultas Pertanian

Universitas Muhammadiyah Palembang



Ir. Rosmiah, M. Si.

NBM/NIDN: 923811/0003056411

LEMBARAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Edo Prayoga Wibowo
Tempat/Tanggal Lahir : Banyuasin, 28 Mei 1999
NIM : 422017034
Program Studi : Agroteknologi
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/mempublikasikannya di media secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 4 Februari 2022



(Edo Prayoga Wibowo)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat, karunia dan hidayah-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Penyusunan Skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Pupuk Organik Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Sorgum (*Sorghom bicolor* L. Moench)”**, merupakan salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan trimakasih yang sebesar-besarnya kepada ibu **Dr. Ir. Gusmiatun, MP** selaku pembimbing utama dan ibu **Ika Paridawati, SP., M.Si** selaku pembimbing pendamping, yang telah memberikan saran, petunjuk, motivasi dan membimbing dalam menyelesaikan penulisan skripsi, Serta kepada ibu **Nurbaiti Amir, SE., SP., M.Si** dan ibu **Ir. Heniyati Hawalid, M.Si** sebagai dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran.

Akhirnya tidak ada yang sempurna kecuali Allah Subhana Wata'alah. Oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran konstruktif dalam rangka penyempurnaan skripsi ini. Semoga sekripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Palembang, 11 Februari 2022

Penulis,

RIWAYAT HIDUP

EDO PRAYOGA WIBOWO dilahirkan di Desa Srikembang, Kecamatan Betung, Kabupaten Banyuasin pada tanggal 28 Mei 1999, merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari Ayahanda Suroso dan Ibunda Sowati.

Pendidikan Sekolah Dasar telah di selesaikan Tahun 2011 di SD Negeri 33 Betung, Sekolah Menengah Pertama Tahun 2014 di SMP Negeri 1 Betung, Sekolah Menengah Atas Tahun 2017 di SMA Negeri 1 Betung di Kabupaten Banyuasin. Saya terdaftar sebagai mahasiswa fakultas pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang Tahun 2017 Program Studi Agroteknologi.

Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PTPN VII (Persero) Unit Usaha Betung, Kecamatan Lais, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan pada tahun 2020. Selanjutnya melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Januari sampai Maret 2021 angkatan ke-55 di Desa Bukit, Kecamatan Betung, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan.

Selanjutnya melaksanakan penelitian di Jl. H. M. Asyik Aqila, KM. 16, RT 49, RW 17, Kel. Sukajadi, Kec. Talang Kelapa, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan mei sampai Agustus 2022 dengan judul penelitian **“Pengaruh Pupuk Organik Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench)”**.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	x
RIWAYAT HIDUP	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I. PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	2
 BAB II. KERANGKA TEORITIS	 3
A. Tinjauan Pustaka	3
B. Hipotesis	7
 BAB III. PELAKSANAAN PENELITIAN	 8
A. Tempat dan Waktu	8
B. Bahan dan Alat	8
C. Metode Penelitian.....	8
D. Analisis Statistik.....	9
E. Cara Kerja.....	11
F. Peubah yang diamati.....	16
 BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 19
A. Hasil.....	19
B. Pembahasan	31
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	 34
A. Kesimpulan.....	34
B. Saran	34
 DAFTAR PUSTAKA	 35
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Syarat Tumbuh Sorgum	5
2. Daftar Petak Utama dan Anak Petak.....	9
3. Daftar Analisis Rancangan Petak Terbagi (<i>Split Plot Design</i>)	9
4. Hasil Analisis Keragaman Pengaruh Dua Varietas dan Dosis Pupuk Organik Kotoran Sapi terhadap Peubah yang Diamati	19
5. Pengaruh Perlakuan Dosis Pupuk Organik Kotoran Sapi terhadap Tinggi Tanaman (cm).....	20
6. Pengaruh Perlakuan Dua Varietas terhadap Panjang Malai (g).....	25
7. Pengaruh Perlakuan Dua Varietas terhadap Berat Biji per Tanaman (g)	27
8. Pengaruh Perlakuan Dosis Pupuk Organik Kotoran Sapi terhadap Berat Biji per Tanaman (g)	27
9. Pengaruh Perlakuan Dua Varietas terhadap Berat Biji per Petak (kg)	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Sorgum	3
2. Pengolahan lahan	11
3. Persiapan bahan tanam.....	11
4. Pemberian pupuk	12
5. Penanaman	12
6. Penyiraman	13
7. Pembumbunan.....	13
8. Penyiangan.....	14
9. Pengendalian hama dan penyakit.....	15
10. Panen.....	15
11. Pengukuran tinggi tanaman (cm)	16
12. Jumlah daun (helai)	16
13. Panjang malai (cm)	17
14. Berat biji per tanaman (gr).....	17
15. Berat biji per petak (kg)	18
16. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) dari Perlakuan Dua Varietas.....	21
17. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) dari Perlakuan Kombinasi	21
18. Rata-rata Jumlah Daun (helai) dari Perlakuan Dua Varietas	22
19. Rata-rata Jumlah Daun (helai) dari Perlakuan Dosis Pupuk Organik Kotoran Sapi	23
20. Rata-rata Jumlah Daun (helai) dari Perlakuan Kombinasi.....	24
21. Rata-rata Panjang Malai (cm) dari Perlakuan Dosis Pupuk Organik Kotoran Sapi	25
22. Rata-rata Panjang Malai (cm) dari Perlakuan Kombinasi	26
23. Rata-rata Berat Biji per Tanaman (g) dari Perlakuan Kombinasi	28
24. Rata-rata Berat Biji per Petak (kg) dari Perlakuan Dosis Pupuk Organik Kotoran Sapi	29
25. Rata-rata Berat Biji per Petak (kg) dari Perlakuan Kombinasi.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Denah Penelitian di Lapangan	17
2. Deskripsi Varietas Super 1.....	39
3. Deskripsi Varietas Numbu.....	40
4a. Data Tinggi Tanaman (cm)	41
4b. Hasil Analisis Keragaman Tinggi Tanaman	41
5a. Data Jumlah Daun (helai).....	42
5b. Hasil Analisis Keragaman Jumlah Daun.....	42
6a. Data Panjang Malai (cm).....	43
6b. Hasil Analisis Keragaman Panjang Malai.....	43
7a. Data Berat Biji per Tanaman (g)	44
7b. Hasil Analisis Keragaman Berat Biji per Tanaman	44
8a. Data Berat Biji per Petak (kg)	45
8b. Hasil Analisis Keragaman Berat Biji per Petak	45
9. Rekapitulasi Pengaruh Varietas terhadap Peubah yang Diamati	46
10. Rekapitulasi Pengaruh Dosis Pupuk Organik Kotoran Sapi terhadap Peubah yang Diamati.....	46
11. Rekapitulasi Pengaruh Kombinasi antara Varietas dengan Dosis Pupuk Organik terhadap Peubah yang Diamati	47
12. Analisis Tanah	48

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) merupakan salah satu jenis tanaman sereal yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia karena mempunyai daerah adaptasi yang luas. Tanaman sorgum toleran terhadap kekeringan dan genangan air, dapat berproduksi pada lahan marginal, serta relatif tahan terhadap gangguan hama/penyakit. Biji sorgum dapat digunakan sebagai bahan pangan serta bahan baku industri pakan dan pangan seperti industri gula, monosodium glutamate (MSG), asam amino dan industri minuman (Sirappa, 2003).

Biji sorgum juga bisa menggantikan jagung yang banyak digunakan sebagai bahan baku dalam industri pakan ternak. Selain itu ternyata ampas batang sorgum (bagasse) yang telah diambil niranya dapat dimanfaatkan seratnya sebagai bahan baku pulp dalam industri kertas. Dalam hal ini pengembangan tanaman sorgum justru mendukung program pemerintah dalam rangka ketahanan pangan (program swasembada pangan) dan energi (program desa mandiri energi), selain itu juga mendukung pengembangan industri lainnya yaitu penggemukan sapi (swasembada daging) dan industri pulp (kertas) (Susanto, 2016).

Peningkatan hasil sorgum yang tinggi memerlukan unsur hara dalam jumlah cukup atau seimbang agar dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Pemupukan merupakan salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan dari unsur hara. Unsur hara bisa diperoleh melalui sub sektor peternakan dengan memanfaatkan limbah peternakan seperti kotoran sapi sebagai pupuk organik (Melsasail *et al.*, 2019). Dengan dosis 10 ton/ha pupuk organik kotoran sapi dapat meningkatkan produksi sorgum hingga 2,79 ton/ha (Pestarini, *et al.*, 2017).

Varietas tanaman sorgum berpengaruh pada pertumbuhan tanaman sorgum dan secara nyata mempengaruhi hasil tanaman sorgum (Sitorus, C. G. E. *et al.*, 2015). Selain itu, Can and Yoshida (1999) telah melaporkan bahwa produksi tanaman sorgum juga sangat dipengaruhi oleh lingkungan.

Ada beberapa varietas sorgum yang ada di Indonesia yaitu : varietas kawali, varietas numbu, varietas super 1, varietas super 2, varietas suri 3 agritan dan varietassuri 4 agritan. Dari beberapa varietas tersebut ada dua varietas yang memiliki keunggulan yang sama dan sangat penting bagi budidaya sorgum. Varietas numbu dan varietas super 1 memiliki keunggulan tahan rebah, tahan hama aphid, tahan penyakit karat, bercak daun dan hawar daun (Balai Penelitian Tanaman Serealia, 2019).

Menurut balai penelitian tanaman serealia (2019), varietas numbu dapat dipanen saat berumur 100 – 105 hari serta mampu menghasilkan 4 – 5 ton/ha dengan rata - rata 3,1 ton/ha dan memiliki kadar protein biji 9,1%, kadar lemak 3,9% dan kadar karbohidrat 84,6%. Sedangkan varietas super 1 yang merupakan sorgum manis dengan umur panen 105 – 110 hari memiliki potensi hasil 5,7 ton/ha dan memiliki rata – rata hasil 2,6 ton/ha. Varietas super 1 memiliki kadar protein biji 12,9%, kadar lemak 2,2%, kadar karbohidrat 71,3%, kadar gula 13,5% dan kadar tanin 0,11%.

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian pengaruh pupuk organik kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi dua varietas sorgum.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian untuk menentukan dosis pupuk organik kotoran sapi yang dapat menghasilkan pertumbuhan dan produksi terbaik pada tanaman dua varietas sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench).

DAFTAR PUSTAKA

- Aqil, M., dan Bunyamin Z. 2013. Optimalisasi Pengelolaan Agroklimat Pertanaman Sorgum. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Aqil, M., Z. Bunyamin. 2013 Pengelolaan air dan tanaman sorgum. hal. 188-204. Di dalam: D.S. Sumarno, Damardjati, M. Syam, Hermanto (Editor). Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan. Jakarta. IAARD Pr.
- Artschwager, E. 1948. Anatomy and morphology of the vegetative organs of sorghum vulgare. United States Department of Agriculture. Thechnical Bulletin 975. Pp 55.
- Balai penelitian tanaman serealia. 2019. Seri Tanaman Pangan: Varietas Unggul Sorgum. Sulawesi Selatan (<http://repository.pertanian.go.id/bitstream/handle/123456789/7005/Varietas%20Unggul%20Sorgum.pdf?sequence=1&isAllowed=y> diakses pada 01 April 2021).
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat. 2013. Juknis Usahatani Sorgum. Agro Inovasi. Bandung.
- Can, N.D. and Yoshida, T. 1999. Genotypic and phenotypic variances and covariances in early maturing grain sorgum in a double cropping. Plant Prod. Sci. 2:67 – 70.
- Djaenuddin D., H. Marwan, H. Subagjo, A .Hidayat. 2011. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Ekawati, R. 2017. Pertumbuhan dan produksi pucuk kolesom pada intensitas cahaya Rendah. Jurnal Kultivar, Vol. 16(3).
- Gardner, F.P., Perace, R.B., dan Mitchell, R.L. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerjemah: Susilo, H. Jakarta: UI Press.
- Hartatik, W., & Widowati, L. R. (2006). Pupuk kandang. Dalam, 59-82.
- Melsasail, L., Verry R.Ch.Warouw dan Yani E..B Kamagi. 2019. Analisis Kandungan Unsur Hara pada Kotoran Sapi di Daerah Dataran Tinggi dan Dataran Rendah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Melsasail, L., Verry R.Ch.Warouw dan Yani E..B Kamagi. 2019. Analisis Kandungan Unsur Hara pada Kotoran Sapi di Daerah Dataran Tinggi dan

Dataran Rendah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

- Novri, M Kamal, Sunyoto & KF Hidayat. 2015. Respons Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Sorgu (*Sorghum bicolor* L. Moench) RATOON 1 terhadap Aplikasi Bahan Organik Tanaman Sorgum Pertama. *J. Agrotek Tropika* 3(1):49-55.
- Pestarini, S., Wahyuningsih, S. U., & Pratiwi, S. H. (2017). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor*, L.) dengan Berbagai Jenis Pupuk Kandang. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 1(1).
- Prihandini, P. W., & Purwanto, T. (2007). Petunjuk teknis pembuatan kompos berbahan kotoran sapi. Pusat Litbang Pertanian. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Rahmawati. 2020. Morfologi Tanaman Sorgum. Balai Penelitian Tanaman Serealia, (<http://cybex.pertanian.go.id/artikel/95198/morfologi-tanaman-sorgum/>, diakses 01 April 2021).
- Riyani, N., T. Islami, dan T. Sumarni. 2015. Pengaruh Pupuk Kandang dan *Crotalaria juncea* L. pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merril). *J. Produksi Tanaman* 3 (7) : 556-563.
- Septiani R. 2009. Evaluasi Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Genotipe Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Ratoon 1. Skripsi. Fakultas Pertanian Unila. Bandar Lampung.
- Sirappa, M. P. 2003. Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif Untuk Pangan, Pakan dan Industri. *Jurnal Litbang Pertanian* 22(4).
- Sitorus, C. G. E., Sunyoto, S., Hadi, M. S., & Kamal, M. (2015). Pengaruh Kerapatan Tanaman Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) Pada Sistem Tumpangsari Dengan Ubi Kayu (*Manihot Esculenta* Crantz). *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(3).
- Sumarno, D., & DS, S. Hermanto. 2013. Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Suriadikarta, D. A., & Simanungkalit, R. D. M. (2006). Pendahuluan. Pupuk organik dan pupuk hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, 1-10.
- Susanto, F., Putra, K. C. E. P. M., & Widjaja, A. (2016). Pra desain pabrik bioetanol dari nira batang sorghum. *Jurnal Teknik ITS*, 4(2), B96-B98.

- Tabri, F., Zubachtirodin. 2013. Budidaya tanaman sorgum. hal 175-187. Di dalam: D.S. Sumarno, Damardjati, M. Syam, Hermanto (editor). Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan. IAARD Pr. Jakarta.
- Tarigan, H Dewi, T Irmansyah dan E Purba. 2013. Pengaruh Waktu Penyiangan erhdap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *Jurnal Online Agroteknologi* 2(1):186-194
- Vanderlip, R.L. 1993. How a Sorghum Plant Develops. Kansas State Univ. KS. USA.