

**KERAGAAN PERTUMBUHAN DAN HASIL TIGA  
 VARIETAS SORGUM MANIS (*SORGHUM BICOLOR* (L.)  
 MOENCH) PADA UJI DOSIS PUPUK MAJEMUK NPK**

***GROWTH PERFORMANCE AND YIELD OF THREE VARIETIES  
 OF SWEET SORGHUM (*SORGHUM BICOLOR* (L.) MOENCH)  
 IN NPK COMPOUND FERTILIZER DOSAGE TEST***

Nur Habibah<sup>1</sup>, Rahmad Jumadi<sup>2</sup>, Setyo Budi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas  
 Muhammadiyah Gresik.

<sup>2</sup>Dosen Pembimbing Satu. <sup>3</sup>Dosen Pembimbing Dua. Fakultas Pertanian, Universitas  
 Muhammadiyah Gresik

\*Email : [beehabibah050@gmail.com](mailto:beehabibah050@gmail.com)

**ABSTRAK**

Sorgum manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) merupakan salah satu tanaman serealia yang berprospek untuk dikembangkan sebagai bahan baku bioetanol, penghasil gula, pangan dan pakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk majemuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas tanaman sorgum manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Penelitian ini dilaksanakan di lahan tegalan Dusun Wonosari Kecamatan Benjeng pada bulan Mei - Agustus 2020, menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan faktor utama varietas yang terdiri atas 3 taraf : Numbu ( $V_1$ ), Bioguma 3 Agritan ( $V_2$ ), Samurai 2 ( $V_3$ ), dan faktor kedua dosis pupuk majemuk NPK yang terdiri atas 3 taraf : 0 kg/ha ( $P_0$ ), 60 kg/ha ( $P_1$ ), dan 120 kg/ha ( $P_2$ ). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 27 satuan percobaan. Variabel yang diamati ialah jumlah daun, luas daun, tinggi tanaman, diameter batang, brix sebelum dan saat panen, bobot basah batang, bobot basah daun, jumlah anak malai, jumlah biji permalai, bobot kering biji permalai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, luas daun, tinggi tanaman, diameter batang, brix sebelum panen, bobot basah daun, dan jumlah biji permalai. Perlakuan dosis pupuk berpengaruh nyata pada jumlah daun, luas daun, tinggi tanaman, diameter batang, brix sebelum panen, bobot basah batang, dan bobot kering biji permalai. Interaksi keduanya berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, diameter batang, brix saat panen, dan bobot basah batang. Kesimpulan yang diperoleh yaitu hasil tertinggi variabel tinggi tanaman ditunjukkan oleh  $V_2P_2$ , hasil tertinggi variabel diameter batang dan brix saat panen ditunjukkan oleh  $V_3P_2$ , sementara hasil tertinggi variabel bobot basah batang ditunjukkan oleh  $V_1P_2$ .

Kata Kunci : *Sorghum manis*, *Bioetanol*, *Varietas*, *Dosis NPK*

**ABSTRACT**

Sweet sorghum is a cereal crop with the prospect of being developed as a raw material for bioethanol, producing sugar, food and feed. The purpose of the research was to determine the effect of NPK compound fertilizer on the growth and yield of three

varieties of sweet sorghum. This research was conducted in dry land in Wonosari Village, Benjeng District began from May up to August 2020. The experiment was arranged by factorial randomized block design with varieties as main factor consists of three levels : Numbu ( $V_1$ ), Bioguma 3 Agritan ( $V_2$ ), Samurai 2 ( $V_3$ ), and the second factor was the dose of NPK compound fertilizer consists of three levels : 0 kg/ha ( $P_0$ ), 60 kg/ha ( $P_1$ ), and 120 kg/ha ( $P_2$ ). Each treatment was repeated 3 replication so that there were 27 experimental units. The variabel that was observed in this research was the number of leaves, the leaf area, the heigh of the plant, the diameter of trunk, the sweetnes level of the stem before and during harvest, the fresh weight of the stem, the fresh weight of the leaf, the number of child panicles, the number of seeds per panicle, and the dry weight of the seeds per panicle. The results showed that, varieties treatment significantly affected the number of leaves, the leaf area, the heigh of the plant, the diameter of trunk, the sweetnes level of the stem before harvest, the number of seeds per panicle. Fertilizer dose treatment significantly affected the number of leaves, the leaf area, the heigh of the plant, the diameter of trunk, the sweetnes level of the stem before harvest, the fresh weight of the stem, and the dry weight of the seeds per panicle. Interaction has a significant effect the heigh of the plant, the diameter of trunk, the sweetnes level of the stem during harvest and the fresh weight of the stem. The conclusions obtained are the highest yield on the plant height variabel was indicated by  $V_2P_2$ , the highest yield on the diameter of trunk and the sweetnes level of the stem during harvest variabel was indicated by  $V_2P_2$ , and the highest yield on the fresh weight of the stem variabel was indicated by  $V_1P_2$ .

Keywords : *Sweet sorghum, Bioethanol, Varieties, NPK Dose*

## PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, kebutuhan akan sumber energi semakin meningkat. Namun hal tersebut tidak diimbangi dengan jumlah sumber energi yang tersedia. Meningkatnya kebutuhan akan bahan bakar serta jumlah penduduk yang semakin bertambah menyebabkan semakin menipisnya sumber energi (Oktavianus, Sigi, dan Bustan, 2013). Manusia masih sangat bergantung dengan bahan bakar fosil terutama bahan bakar minyak bumi dan batu bara. Selain ketersediaan sumber energi yang terbatas, bahan bakar minyak bumi dapat menimbulkan pencemaran lingkungan yang berupa emisi  $CO_2$  dan pemanasan global, gas rumah kaca seperti  $CO_2$ ,  $CH_4$ , dan  $NO_2$  yang dapat menyebabkan atmosfer bumi menjadi panas (Sunarman dan Juhana, 2013). Untuk mengatasi hal tersebut

diperlukan sumber energi alternatif untuk dijadikan sebagai bahan bakar, yaitu bioetanol.

Bioetanol dapat dengan mudah diproduksi dari tanaman - tanaman yang memiliki kadar karbohidrat tinggi, salah satu diantaranya adalah tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) (Komarayati dan Gusmailina, 2010). Sorgum merupakan tanaman multiguna, menurut Kementerian Pertanian (2019) hampir seluruh bagian dari tanaman sorgum seperti biji, daun, batang dan akar dapat dimanfaatkan.

Selain berpotensi sebagai bahan pangan dan pakan, terdapat jenis varietas sorgum yang memiliki kadar nira tinggi yang berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber energi, yaitu varietas sorgum manis (Efendi, Aqil, dan Pabendon, 2013). Menurut Sumaryono (2006) dari hasil 4-6 t/ha

biji tanaman sorgum dapat menghasilkan 3,6 ton tepung pati atau 1.800 l etanol per ha, dari batang dapat menghasilkan 25 t/ha nira yang akan menghasilkan 2.300 l etanol/ha, dari daun dapat menghasilkan 42,4 t/ha biomas, sementara produk lain berupa bagas dapat menghasilkan 3.880 l etanol/ha. Upaya dalam pengembangan sorgum manis sebagai sumber bahan baku bioetanol dipengaruhi oleh produktivitas sorgum manis. Menurut Ridha, Zuhry, dan Nurbaiti (2014) peningkatan produktivitas sorgum manis tersebut didukung oleh pemupukan dan penggunaan varietas unggul. Adinuraini, Rahayu, dan Budi (2019) menyatakan bahwa produksi bioetanol sangat ditentukan oleh kualitas tanaman sorgum manis yaitu kadar nira dalam batang atau kandungan karbohidrat dalam biji. Kadar nira dalam batang mempunyai rentang nilai yang lebar tergantung pada varietas tanaman sorgum manis.

Ketersediaan unsur hara juga termasuk faktor pendukung untuk meningkatkan produksi tanaman sorgum manis. Menurut Fanindi, Yuhaeni dan Wahyu (2005) peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum dapat dilakukan dengan melakukan pemberian pupuk NPK dengan dosis yang tepat dan sesuai. Unsur nitrogen, posfor, dan kalium merupakan unsur hara esensial untuk fase pertumbuhan tanaman dimana nitrogen berperan untuk memacu aktifitas klorofil daun dan fotosintesis, posfor berperan untuk pembentukan bunga dan pengisian biji, serta kalium berperan untuk mentransfer energi dan memperkuat batang. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul Keragaan Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Sorgum Manis (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) pada Uji Dosis

Pupuk NPK dengan tujuan untuk mendapatkan dosis pemupukan NPK yang tepat serta memperoleh varietas terbaik untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil sorgum manis sebagai bahan baku bioetanol.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lahan tegalan Dusun Wonosari Kecamatan Benjeng pada ketinggian tempat  $\pm 7$  m dpl, mulai bulan Mei – Agustus 2020. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih sorgum manis varietas Numbu, Bioguma 3 Agritan dan Samurai 2; pupuk majemuk NPK Phonska ; air; kompos ; dan furadan 3G. Peralatan yang dibutuhkan yaitu cangkul, plastik, sabit, neraca, meteran, penggaris, refraktrometer, jangka sorong, kamera, tugal, gembor, thermometer Minimum Maximum, pH tanah, *seed counting*, format data, dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu varietas yang terdiri dari 3 taraf yaitu : Varietas Numbu ( $V_1$ ), Varietas Bioguma 3 Agritan ( $V_2$ ), Varietas Samurai 2 ( $V_3$ ), dan faktor kedua dosis pupuk majemuk NPK Phonska yang terdiri atas 3 taraf : 0 kg/ha ( $P_0$ ), 60 kg/ha ( $P_1$ ), dan 120 kg/ha ( $P_2$ ).

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan lahan, persiapan benih, penanaman, pemupukan, penyiraman, penyiangan, penjarangan, pengendalian OPT, dan pemanenan. Variabel yang diamati adalah : jumlah daun (helai), luas daun ( $\text{cm}^2$ ), tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), brix sebelum dan saat panen (%), jumlah anak malai (helai), jumlah biji permalai (g), bobot basah daun (g), bobot basah batang (g), bobot kering biji permalai (g).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa varietas berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 23, 30, 37, 44 HST, dosis pupuk majemuk NPK Phonska berpengaruh nyata

terhadap jumlah daun umur 30, 37, 44 HST. Sementara interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata disemua umur pengamatan. Rata-rata jumlah daun pada berbagai umur pengamatan dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Rata-Rata Jumlah Daun (helai) dan Luas Daun (cm<sup>2</sup>) Tanaman Sorgum Manis pada Perlakuan Varietas dan Pemberian Dosis Pupuk Majemuk NPK Phonska**

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)					Luas Daun (cm <sup>2</sup> )		
	16 HST	23 HST	30 HST	37 HST	44 HST	21 HST	35 HST	49 HST
Varietas (V)	tn	n	n	n	n	n	tn	tn
V1	3.28	4.52a	7.00a	7.98a	8.74a	77.70a	235.24	330.28
V2	3.19	5.37b	7.33ab	8.74b	9.81b	110.30b	245.49	352.31
V3	3.54	5.50b	7.74b	8.89b	9.76b	131.67b	290.24	362.95
Phonska (P)	tn	tn	n	n	n	tn	n	n
P0	3.22	5.24	7.06a	8.72b	8.96a	98.83	241.08ab	336.72a
P1	3.19	5.37	7.24ab	8.15a	9.59b	101.30	212.97a	313.59ab
P2	3.56	5.50	7.78b	8.74b	9.76b	131.67	316.92c	395.22c
Interaksi (V x P)	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
V1P0	3.33	4.78	6.89	7.94	8.50	82.94	256.93	320.38
V1P1	3.06	4.39	6.83	7.33	8.44	65.14	173.86	299.01
V1P2	3.44	4.39	7.28	8.67	9.28	85.00	274.92	371.44
V2P0	3.11	5.50	7.00	8.72	8.89	96.22	219.36	318.25
V2P1	3.11	5.11	7.44	8.78	10.39	119.44	231.52	346.57
V2P2	3.33	5.50	7.56	8.72	10.17	115.22	285.60	392.11
V3P0	3.22	5.44	7.28	9.50	9.50	117.33	249.96	371.54
V3P1	3.50	5.17	7.44	8.33	9.94	120.89	233.52	295.19
V3P2	3.89	5.89	8.50	8.83	9.83	156.78	390.23	422.10

Keterangan : tn : tidak beda nyata ; n : beda nyata taraf 5% V1: Varietas Numbu ; V2 : Varietas Bioguma 3 Agritan ; V3 : Varietas Samurai 2 ; P0 : Phonska 0 kg/ha ; P1: Phonska 60 kg/ha ; P2 : 120 kg/ha

Berdasarkan uji DMRT 5% rata-rata tertinggi variabel jumlah daun pada perlakuan varietas umur 23, 30, 37 HST ditunjukkan oleh V<sub>3</sub> yaitu (5.50, 7.74, 8.89 helai), yang tidak berbeda nyata dengan V<sub>2</sub>, tetapi berbeda nyata dengan V<sub>1</sub>. Rerata tertinggi pada umur 44 HST ditunjukkan oleh perlakuan V<sub>2</sub> (9.81 helai) yang tidak berbeda nyata dengan V<sub>3</sub> tetapi berbeda nyata dengan V<sub>1</sub>.

Perlakuan dosis pupuk majemuk NPK Phonska rerata tertinggi pada umur

30, 37, 44 HST ditunjukkan oleh perlakuan P<sub>2</sub> yaitu (7.78, 8.74, dan 9.76 helai), pada 30 dan 44 HST, perlakuan P<sub>2</sub> tidak berbeda nyata dengan P<sub>1</sub>, tetapi berbeda nyata dengan P<sub>0</sub>, sementara pada 37 HST, P<sub>2</sub> berbeda nyata dengan P<sub>1</sub>, tetapi tidak beda nyata dengan P<sub>0</sub>.

#### Luas Daun (cm<sup>2</sup>)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa varietas berpengaruh nyata terhadap luas daun

umur 21 HST, dosis pemupukan majemuk NPK Phonska berpengaruh nyata pada umur 35 dan 49 HST. Sementara interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata. Rata-rata luas daun pada berbagai umur pengamatan dapat dilihat pada tabel 1.

Berdasarkan uji DMRT taraf 5% perlakuan varietas pada umur 21 HST menunjukkan bahwa  $V_3$  memiliki rata-rata tertinggi yaitu  $131.67 \text{ cm}^2$  yang berbeda nyata dengan  $V_1$  akan tetapi tidak berbeda nyata dengan  $V_2$ . Sementara itu, pada perlakuan dosis pupuk majemuk NPK Phonska umur 35 dan 49 HST rerata tertinggi sama-sama ditunjukkan oleh  $P_2$  yaitu  $316.92 \text{ cm}^2$

dan  $395.22 \text{ cm}^2$  yang berbeda nyata dengan perlakuan  $P_0$  dan  $P_1$ .

### Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa varietas berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 16 dan 44 HST, dosis pupuk majemuk NPK Phonska berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 44 dan 58 HST. Sementara interaksi keduanya hanya berpengaruh nyata pada umur 58 HST. Rata-rata tinggi tanaman pada berbagai umur pengamatan dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) dan Diameter Batang (mm) Tanaman Sorgum Manis pada Perlakuan Varietas dan Pemberian Dosis Pupuk Majemuk NPK Phonska**

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				Diameter Batang (mm)			
	16 HST	30 HST	44 HST	58 HST	44 HST	51 HST	58 HST	65 HST
Varietas (V)	n	tn	n	tn	n	n	tn	tn
V1	31.09b	87.93	178.56c	196.15	11.92a	13.50a	16.28	18.33
V2	33.39a	85.13	146.04a	193.81	13.62b	14.91ab	16.54	18.69
V3	35.11b	95.19	152.87ab	192.63	13.93b	15.66b	17.91	20.50
Phonska (P)	n	tn	n	n	tn	tn	n	n
P0	31.22a	98.26	152.04a	177.85b	12.71	13.64	14.85a	16.75a
P1	32.74ab	80.98	152.80ab	192.67ab	13.10	14.79	17.18b	19.04ab
P2	35.63c	89.00	172.63c	212.07c	13.66	15.64	18.70b	21.73c
Interaksi (V x P)	tn	tn	tn	n	n	tn	tn	tn
V1P0	29.72	100.17	188.17	200.00bcd	12.56ab	13.10	14.66	16.26
V1P1	31.17	83.28	160.61	184.33bc	11.14a	13.46	16.75	17.33
V1P2	32.39	80.34	186.89	204.11bcd	12.07ab	13.94	17.43	21.40
V2P0	29.94	90.89	124.50	153.78a	12.16ab	13.11	14.08	15.44
V2P1	33.39	76.83	152.00	211.00cd	15.03c	16.43	18.05	20.36
V2P2	36.83	87.67	161.61	216.67d	13.66bc	15.20	17.48	20.26
V3P0	34.00	103.72	143.44	179.78ab	13.42bc	14.72	15.81	18.57
V3P1	33.67	82.83	145.78	182.67bc	13.13bc	14.48	16.73	19.44
V3P2	37.67	99.00	169.39	215.44d	15.24c	17.79	21.20	23.51

Keterangan : tn : tidak beda nyata ; n : beda nyata taraf 5%  $V_1$ : Varietas Numbu ;  $V_2$ : Varietas Bioguma 3 Agritan ;  $V_3$ : Varietas Samurai 2 ;  $P_0$ : Phonska 0 kg/ha ;  $P_1$ : Phonska 60 kg/ha ;  $P_2$ : 120 kg/ha

Berdasarkan uji DMRT 5% interaksi terjadi pada umur 58 HST. Rerata tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan  $V_2P_2$  yaitu 216.67 cm.

Sementara itu angka rata-rata terendah diperlihatkan oleh perlakuan  $V_2P_0$  yaitu 153.78 cm. Perlakuan  $V_2P_2$  berbeda nyata dengan  $V_1P_1$ ,  $V_2P_0$ ,  $V_3P_0$ , dan

$V_3P_1$  akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $V_1P_0$ ,  $V_1P_2$ ,  $V_2P_1$ , dan  $V_3P_2$ .

Perlakuan varietas umur 16 HST menunjukkan bahwa  $V_3$  memiliki rata-rata tertinggi yaitu 35.11 cm yang berbeda nyata dengan  $V_2$  akan tetapi tidak berbeda nyata dengan  $V_1$ . Sementara pada perlakuan dosis pupuk majemuk NPK Phonska rata-rata tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan  $P_2$  yaitu 35.63 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan  $P_0$  dan  $P_1$ .

Hasil pengamatan umur 44 HST menunjukkan bahwa  $V_1$  memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 178.56 cm yang berbeda nyata dengan  $V_2$  dan  $V_3$ . Sementara pada perlakuan dosis pupuk majemuk NPK Phonska rata-rata tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan  $P_2$  yaitu 172.63 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan  $P_0$  dan  $P_1$ . Pada umur 58 HST perlakuan dosis pupuk berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan  $P_2$  yaitu 212.07 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan  $P_0$  dan  $P_1$ .

#### **Diameter Batang (mm)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa varietas berpengaruh nyata terhadap diameter batang umur 44 dan 51 HST, dosis pupuk majemuk NPK Phonska berpengaruh nyata pada umur 58 dan 65 HST. Sementara interaksi keduanya berpengaruh nyata pada 44 HST. Rata-rata diameter batang pada berbagai umur pengamatan dapat dilihat pada tabel 2.

Berdasarkan uji DMRT 5% pada umur pengamatan 44 dan 51 HST perlakuan varietas menunjukkan bahwa  $V_3$  memiliki rata-rata tertinggi yaitu 13.89 mm dan 15.66 mm yang berbeda nyata dengan  $V_1$  tetapi tidak berbeda nyata dengan  $V_2$ . Perlakuan dosis pupuk majemuk NPK Phonska berpengaruh nyata pada umur 58 HST dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan  $P_2$  yaitu 19.70 mm yang berbeda nyata dengan perlakuan  $P_0$  tetapi tidak berbeda nyata dengan dengan  $P_1$ . Sementara pada umur 65 HST rata-rata tertinggi pada  $P_2$  yaitu 21.73 mm yang berbeda nyata dengan perlakuan  $P_0$  dan  $P_1$ . Interaksi yang berbeda nyata ditunjukkan oleh diameter batang umur 44 HST dengan rerata tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan  $V_3P_2$  yaitu 15.24 mm. Sementara itu angka rata-rata terendah diperlihatkan oleh perlakuan  $V_1P_1$  yaitu 11.14 mm. Perlakuan  $V_3P_2$  berbeda nyata dengan perlakuan  $V_1P_0$ ,  $V_1P_1$ ,  $V_1P_2$ , dan  $V_2P_0$  akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $V_2P_1$ ,  $V_2P_2$ ,  $V_3P_0$ , dan  $V_3P_1$ .

#### **Brix Sebelum Panen (%)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa varietas berpengaruh nyata terhadap brix sebelum panen, dosis pupuk majemuk NPK Phonska juga memberikan pengaruh nyata. Sementara interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata. Rata-rata brix sebelum panen dapat dilihat pada tabel 3.



**Tabel 3. Rata-Rata Brix Sebelum Panen, Brix saat Panen, Bobot Basah Batang, Bobot Basah Daun, Jumlah Anak Malai, Jumlah Biji/Malai, Bobot Kering Biji/Malai Tanaman Sorgum Manis pada Perlakuan Varietas dan Pemberian Dosis Pupuk Majemuk NPK Phonska**

Perlakuan	Brix Sebelum Panen (%)	Brix Saat Panen (%)	Bobot Basah Batang (g)	Bobot Basah Daun (g)	Jumlah Anak Malai (helai)	Jumlah Biji/Malai (butir)	Bobot Kering Biji/Malai (g)
<b>Varietas (V)</b>	n	tn	tn	n	tn	n	tn
V1	11.46b	11.46	225.83	45.15ab	41.72	1.384,09a	61.63
V2	9.15a	9.15	221.76	49.35b	46.11	1.663,11ab	55.35
V3	9.87ab	9.87	176.57	35.74a	48.74	2.519,76c	62.30
<b>Phonska (P)</b>	n	tn	n	tn	tn	tn	n
P0	7.65a	7.65	136.85a	44.40	42.37	1.504,41	43.29a
P1	10.74b	10.74	212.31b	41.35	46.00	1.830,17	64.05ab
P2	12.09b	12.09	275.00c	44.48	48.20	2.232,39	71.92b
<b>Interaksi (V x P)</b>	tn	n	n	tn	tn	tn	tn
V1P0	10.00	13.56bc	123.89ab	55.11	37.00	1.131,28	41.06
V1P1	12.72	12.50abc	188.89abc	34.11	43.89	1.649,78	75.72
V1P2	11.67	11.50ab	364.72e	46.22	44.28	1.371,22	68.11
V2P0	6.33	12.17abc	167.50abc	41.39	44.50	1.503,78	45.94
V2P1	9.83	11.83abc	247.78c	53.67	47.06	1.342,17	51.28
V2P2	11.28	10.89a	250.00cd	53.00	46.78	2.143,39	68.83
V3P0	6.61	10.39a	119.17a	36.72	45.61	1.878,17	42.89
V3P1	9.67	12.39abc	200.28abc	36.28	47.06	2.498,56	65.17
V3P2	13.33	14.11c	210.28bc	34.22	53.56	3.182,56	78.83

Keterangan : tn : tidak beda nyata ; n : beda nyata taraf 5% V<sub>1</sub>: Varietas Numbu ; V<sub>2</sub>: Varietas Bioguma 3 Agritan ; V<sub>3</sub>: Varietas Samurai 2 ; P<sub>0</sub>: Phonska 0 kg/ha ; P<sub>1</sub>: Phonska 60 kg/ha ; P<sub>2</sub>: 120 kg/ha

Berdasarkan uji DMRT 5% menunjukkan bahwa V<sub>1</sub> memiliki rata-rata brix tertinggi yaitu 11.46 % yang berbeda nyata dengan V<sub>2</sub> tetapi tidak berbeda nyata dengan V<sub>3</sub>. Pada perlakuan dosis pupuk majemuk NPK Phonska rata-rata tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P<sub>2</sub> yaitu 12.09 % yang berbeda nyata dengan P<sub>0</sub> tetapi tidak berbeda nyata dengan P<sub>1</sub>.

#### Brix Saat Panen (%)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas tidak berpengaruh nyata terhadap variabel brix tanaman sorgum manis pada saat panen. Perlakuan dosis pupuk majemuk NPK Phonska juga tidak menunjukkan pengaruh nyata.

Sementara interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap brix tanaman sorgum manis pada saat panen. Rata-rata brix saat panen dapat dilihat pada tabel 3.

Berdasarkan uji DMRT 5% rerata interaksi tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan V<sub>3</sub>P<sub>2</sub> yaitu 14.11 %. Sementara itu angka rata-rata terendah ditunjukkan oleh perlakuan V<sub>3</sub>P<sub>0</sub> yaitu 10.39%. Perlakuan V<sub>3</sub>P<sub>2</sub> berbeda nyata dengan perlakuan V<sub>3</sub>P<sub>0</sub>, V<sub>2</sub>P<sub>2</sub>, dan V<sub>1</sub>P<sub>2</sub> akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan V<sub>1</sub>P<sub>0</sub>, V<sub>1</sub>P<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>P<sub>0</sub>, V<sub>2</sub>P<sub>1</sub>, dan V<sub>3</sub>P<sub>1</sub>.

#### Bobot Basah Batang (g)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara

perlakuan varietas dan pemberian dosis pupuk majemuk NPK Phonska berpengaruh nyata terhadap bobot basah batang. Perlakuan dosis pemupukan juga menunjukkan pengaruh nyata. Sementara perlakuan varietas tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata. Rata-rata bobot basah batang dapat dilihat pada tabel 3.

Berdasarkan uji DMRT 5% rerata interaksi tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan  $V_1P_2$  yaitu 364.72 g, rata-rata terendah ditunjukkan oleh perlakuan  $V_3P_0$  yaitu 119.17 g. Perlakuan  $V_1P_2$  berbeda nyata dengan semua perlakuan. Sementara itu, pada perlakuan dosis pemupukan majemuk NPK Phonska rata-rata tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan  $P_2$  yaitu 275.00 g yang berbeda nyata dengan semua perlakuan.

#### **Bobot Basah Daun (g)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan varietas dan pemberian dosis pupuk majemuk NPK Phonska tidak memberikan pengaruh nyata pada variabel bobot basah daun tanaman sorgum manis. Perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap variabel bobot basah daun. Sementara itu, perlakuan dosis pemupukan majemuk NPK Phonska tidak berpengaruh nyata. Rata-rata bobot basah daun dapat dilihat pada tabel 3.

Berdasarkan uji DMRT 5% pada perlakuan varietas menunjukkan bahwa  $V_2$  memiliki rata-rata tertinggi yaitu 49.35 g yang berbeda nyata dengan  $V_3$  akan tetapi tidak berbeda nyata dengan  $V_1$ .

#### **Jumlah Anak Malai (helai)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan varietas dan pemberian dosis pupuk majemuk NPK Phonska tidak

menunjukkan pengaruh nyata, perlakuan varietas juga tidak berpengaruh nyata dan pada perlakuan dosis pupuk majemuk NPK Phonska juga tidak menunjukkan pengaruh nyata di variabel jumlah anak malai. Rata-rata jumlah anak malai dapat dilihat pada tabel 3.

Berdasarkan uji DMRT 5% menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan varietas dan pemberian dosis pupuk majemuk NPK Phonska tidak menunjukkan pengaruh nyata pada variabel jumlah anak malai tanaman sorgum manis. Perlakuan varietas tidak berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah anak malai, dan pada perlakuan dosis pemupukan juga tidak menunjukkan pengaruh yang nyata.

#### **Jumlah Biji Permalai (butir)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan varietas dan pemberian dosis pupuk majemuk NPK Phonska tidak menunjukkan pengaruh nyata pada variabel jumlah biji permalai. Perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah biji permalai, dan pada perlakuan dosis pupuk majemuk NPK Phonska tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Rata-rata jumlah biji permalai dapat dilihat pada tabel 3.

Berdasarkan uji DMRT 5% pada perlakuan varietas menunjukkan bahwa  $V_3$  memiliki rata-rata jumlah biji tertinggi yaitu 2,519.76 butir yang berbeda nyata dengan  $V_1$  dan  $V_2$ .

#### **Bobot Kering Biji Permalai (g)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan varietas dan pemberian dosis pupuk majemuk NPK Phonska tidak menunjukkan pengaruh nyata pada variabel bobot kering tanaman sorgum manis. Perlakuan varietas juga tidak



berpengaruh nyata terhadap variabel bobot kering, sementara pada perlakuan dosis pupuk majemuk NPK Phonska terdapat pengaruh yang nyata. Rata-rata bobot kering biji permalai dapat dilihat pada tabel 3.

Berdasarkan uji DMRT 5% pada perlakuan dosis pemupukan menunjukkan bahwa  $P_2$  memiliki rata-rata bobot kering tertinggi yaitu 71.92 g yang berbeda nyata dengan  $P_0$  akan tetapi tidak berbeda nyata dengan  $P_1$ .

### **Pengaruh Perlakuan Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorgum Manis**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan terdapat pengaruh nyata pada perlakuan varietas terhadap variabel pertumbuhan (jumlah daun, luas daun, tinggi tanaman, dan diameter batang) dan variabel hasil (brix sebelum panen, bobot basah daun, dan jumlah biji permalai). Penggunaan varietas unggul termasuk faktor pendukung dalam peningkatan produktivitas sorgum manis. Syarifudin, Nurhayati dan Wati (2012) menjelaskan bahwa penggunaan varietas unggul mempunyai kelebihan jika dibandingkan dengan varietas lokal dalam hal produksi dan ketahanan terhadap hama dan penyakit, sehingga dapat meningkatkan kuantitas maupun kualitas produksi sorgum manis.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa setiap varietas memberikan pertumbuhan dan hasil yang berbeda-beda karena varietas sorgum memiliki sifat genotif dan fenotif yang berbeda. Setiap varietas tanaman sorgum menunjukkan penampilan berbeda dari morfologi tanaman yang diekspresikan sesuai dengan lingkungan tumbuh (Zulkarnaen, Irmansyah dan Irsal, 2015). Darliah *et al.* (2001) menyatakan bahwa respon genotif

terhadap lingkungan ini biasanya terlihat dalam penampilan fenotip dari tanaman yang bersangkutan.

### **Pengaruh Perlakuan Dosis Pupuk Majemuk NPK Phonska terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorgum Manis**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata pada perlakuan dosis pupuk majemuk NPK Phonska terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum manis. Pada variabel pertumbuhan, perlakuan dosis pupuk berpengaruh nyata terhadap semua variabel. Sementara pada variabel hasil, berpengaruh nyata terhadap variabel brix sebelum panen, bobot basah batang, dan bobot kering biji. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wiyono dan Agustinah (2017) bahwa pemberian pupuk NPK Phonska mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar brangkasan, bobot kering brangkasan, dan tingkat kemanisan.

Hasil penelitian penggunaan pupuk majemuk NPK Phonska dengan dosis 120 kg/ha mampu memberikan respon yang baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum manis. Hal ini diketahui dari data yang menunjukkan bahwa tanaman sorgum manis dengan dosis pupuk NPK Phonska 120 kg/ha menghasilkan rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0 kg/ha dan 60 kg/ha pada pengamatan pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum manis. Menurut Widodo, Sujalu, dan Syahfari (2016) pemberian pupuk NPK Phonska dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara N, P, dan K, semakin banyak unsur hara yang tersedia maka dapat meningkatkan serapan unsur hara oleh tanaman.

Sehingga semakin tersedianya unsur hara tersebut maka dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang selanjutnya dapat memberikan hasil yang tinggi.

### **Pengaruh Interaksi Perlakuan Varietas dengan Dosis Pupuk Majemuk NPK Phonska terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorgum Manis**

Terdapat interaksi nyata pada perlakuan varietas dengan dosis pemupukan NPK Phonska terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum manis. Pada variabel pertumbuhan, interaksi terjadi pada tinggi tanaman umur 58 HST, dan diameter batang umur 44 HST. Rerata tertinggi variabel tinggi tanaman 58 HST pada  $V_2P_2$  (Varietas Bioguma 3 Agritan dan dosis NPK Phonska 120 kg/ha) yaitu 216.67 cm. Hal itu tidak berbeda jauh dengan deskripsi varietas Bioguma 3 Agritan yang mempunyai tinggi tanaman 254 cm (Balitbangtan, 2019). Rerata tertinggi variabel diameter batang 44 HST pada  $V_3P_2$  (Varietas Samurai 2 dan dosis NPK Phonska 120 kg/ha) yaitu 15.24 mm.

Pengamatan variabel hasil, interaksi hanya terjadi pada brix saat panen dan bobot basah batang. Rerata tertinggi variabel brix saat panen pada  $V_3P_2$  (Varietas Samurai 2 dan dosis NPK Phonska 120 kg/ha) yaitu 14.11%. Hal ini sesuai dengan penelitian Nurngani dan Riyati (2013) bahwa penggunaan varietas samurai 2 dengan pupuk anorganik NPK dan tambahan pupuk organik mampu meningkatkan kadar brix tanaman sorgum. Pada variabel bobot basah batang rerata tertinggi pada  $V_1P_2$  (Varietas Numbu dan dosis NPK Phonska 120 kg/ha) yaitu 364.72 g.

Pengamatan variabel jumlah daun dan luas daun tidak menunjukkan adanya

interaksi nyata di semua umur pengamatan. Hal tersebut diduga disebabkan oleh faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan daun tanaman sorgum manis. Salah satunya adalah intensitas cahaya. Tingkat intensitas cahaya yang dibawah optimum akan menurunkan pertumbuhan tanaman terutama pada pertumbuhan daun. Sementara semakin besar intensitas cahaya yang diterima tanaman maka jumlah daun yang dihasilkan semakin banyak (Buntoro, Rogomulyo, dan Trisnowati, 2014). Hal tersebut diketahui dari kondisi lahan penelitian dimana letak lahan berdampingan dengan bangunan sehingga lahan penelitian baru akan terpapar sinar matahari pada pukul 09.00 a.m sehingga menyebabkan penerimaan cahaya tidak dapat maksimal.

Pengamatan variabel diameter batang umur 51, 58 dan 65 HST tidak menunjukkan adanya interaksi nyata. Hal tersebut diduga disebabkan oleh minimnya ketersediaan air. Saat tanaman sorgum manis umur 51 HST, cuaca telah memasuki musim kemarau sehingga ketersediaan air berkurang. Menurut Kramer (1969) dalam Jafar (2013) pada pertumbuhan vegetatif, air digunakan oleh tanaman untuk pembelahan dan pembesaran sel yang terwujud dalam pertambahan pembesaran diameter, perbanyakan daun dan pertumbuhan akar.

Pengamatan tinggi tanaman umur 16, 30 dan 44 HST tidak menunjukkan adanya interaksi nyata. Hal tersebut diduga disebabkan oleh perbedaan genetik dari masing-masing varietas sorgum. Setiap varietas memberikan respon yang berbeda terhadap lingkungannya. Hal itu diketahui dari ketiga varietas yang digunakan dalam penelitian. Masing-masing varietas memiliki sifat tinggi

tanaman yang berbeda. Varietas Numbu memiliki tinggi tanaman  $\pm 187$  cm, Varietas Bioguma 3 Agritan memiliki tinggi tanaman  $\pm 254$  cm, sementara Varietas Samurai 2 memiliki tinggi tanaman  $\pm 198,7$  cm. Arimbawa (2016) menyatakan bahwa faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman diantaranya adalah gen. Gen adalah faktor pembawa sifat menurun yang terdapat dalam sel suatu makhluk hidup. Gen dapat mempengaruhi ciri dan sifat dari makhluk hidup, seperti bentuk tubuh, tinggi tubuh, warna bunga, dan sebagainya. Selain itu gen juga berperan untuk menentukan kemampuan metabolisme makhluk hidup, sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman sorgum manis.

Pengamatan hasil variabel brix sebelum panen tidak menunjukkan adanya interaksi nyata dan menghasilkan rata-rata lebih rendah dibandingkan pengamatan brix saat memasuki waktu panen. Hal itu sesuai dengan pernyataan Apliza *et al.* (2019) bahwa semakin mendekati umur panen kadar brix akan mengalami peningkatan dan akan mengalami penurunan jika sudah melewati masa umur panen yang diakibatkan oleh aktivitas enzim invertase pada tanaman. Oyier *et al.* (2017) dalam Apliza *et al.* juga mengatakan bahwa peningkatan kadar brix pada sorgum diperoleh ketika biji pada sorgum matang karena terdapat lebih banyak karbohidrat yang tersimpan pada bagian batang.

Pengamatan bobot basah daun tidak menunjukkan adanya interaksi nyata. Hal tersebut diduga disebabkan oleh proses penangkapan cahaya yang tidak optimum yang menyebabkan proses fotosintesis tidak dapat berlangsung secara optimal sehingga cenderung menurunkan bobot basah daun sorgum manis. Faktor lain yang mempengaruhi bobot basah daun ialah ketersediaan air.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Widiastuti dan Latifah (2016) bahwa bobot basah daun berkaitan dengan penimbunan hasil fotosintat dan kandungan air dalam tanaman. Bobot basah tanaman dipengaruhi penyerapan air oleh tanaman sehingga akar berperan dalam peningkatan bobot basah tanaman.

Pengamatan jumlah anak malai serta jumlah biji permalai tidak menunjukkan adanya interaksi nyata. Hal tersebut diduga karena sifat genetik yang dimiliki setiap varietas berbeda. Sarawa, Anas, dan Asrida (2014) menyatakan bahwa setiap varietas memiliki keunggulan genetik yang berbeda-beda sehingga setiap varietas menghasilkan produksi yang berbeda-beda pula, tergantung kepada sifat varietas itu sendiri.

Pengamatan bobot kering biji juga tidak menunjukkan adanya interaksi nyata. Hal itu berkaitan dengan jumlah fotosintat yang diterima oleh organ tanaman. Penerimaan cahaya yang tidak optimum menyebabkan jumlah fotosintat yang diterima oleh tanaman menjadi lebih rendah. Rendahnya jumlah fotosintat tersebut menyebabkan bobot organ penyimpanan fotosintat terutama organ hasil biji menjadi rendah (Widiastuti *et al.* 2016).

## SIMPULAN

Terdapat interaksi antara perlakuan varietas dengan dosis pemupukan terhadap variabel tinggi tanaman umur 58 HST, diameter batang umur 44 HST, brix saat panen, dan bobot basah batang.

Rata-rata tertinggi variabel tinggi tanaman 58 HST yaitu pada perlakuan  $V_2P_2$  (Varietas Bioguma 3 Agritan dengan dosis 120 kg/ha) dengan nilai 216.67 cm, rata-rata tertinggi variabel diameter batang umur 44 HST dan brix saat panen yaitu pada perlakuan  $V_3P_2$

(Varietas Samurai 2 dengan dosis 120 kg/ha) dengan nilai 15.24 mm dan 14.11 % .

#### SARAN

Sebaiknya petani dalam budidaya tanaman sorgum manis menggunakan pupuk majemuk NPK Phonska dengan dosis kurang dari 120 kg/ha akan tetapi lebih besar dari 60 kg/ha.

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan dosis NPK Phonska yang lebih rendah dari 120 kg/ha akan tetapi lebih besar dari 60 kg/ha.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adinuraini, Praptiningsih Gamawati., Sri Rahayu., Luluk Sulistiyo Budi., 2019. Potensi Kadar Nira dan Produksi Beberapa Varietas Sorgum Manis (*Sorghum vulgare*) di Lahan Kering Area Hutan sebagai Bahan Baku Bioetanol. Jurnal Ilmu Pertanian, Kehutanan dan Agroteknologi. Vol. 20, No. 1 : 23-27.
- Apliza, Dita., Mansur Ma'shum, Suwardji, Verina Januati Wargadalam. 2019. Pemberian Pupuk Silikat dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan, Kadar Brix, dan Hasil Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA) Vol 6, No. 1: 16-24.
- Arimbawa, I Wayan Pasek. 2016. Dasar-Dasar Agronomi. Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2019. Deskripsi Sorgum Varietas Bioguma 3 Agritan. Keputusan Menteri Pertanian RI.
- Buntoro B.H., Rogomulyo R., Trisnowati S. 2014. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoaria* L.). Jurnal Vegetalika Vol. 3, No. 4 : 29-39.
- Darliah, I. Suprihatin., D. P. Devries, W. Handayani, T. Hermawati dan Sutater. 2001. Variabilitas Genetik, Heritabilitas, dan Penampilan Fenotipik 18 Klon Mawar di Cipanas. Jurnal Hortikultura Vol 3, No 11.
- Efendi, Roy., M. Aqil, dan Marcia Pabendon. 2013. Evaluasi Genotipe Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Produksi Biomas dan Daya Ratan Tinggi. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan Vol. 32, No. 2 : 116-125.
- Fanindi, A., S. Yuhaeni, dan Wahyu. 2005. Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) dan Sorgum Sudanese (piper) yang Mendapatkan Kombinasi Pemupukan N, P, K, dan Ca. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner : 872-878.
- Jafar, Sukarman Hi., Alfonsius Thomas, Josephus. I. Kalangi dan Marthen. T. Lasut. 2013. Pengaruh Frekuensi Pemberian Air terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon Merah (*Anthocephalus Macrophyllus* (Roxb.) Havil). Hal 1-13.
- Kementerian Pertanian. 2019. Sorgum, dari Daun hingga Akar Bisa Menghasilkan Uang. Images. Posted by Instagram kementerianpertanian.

- Komarayati, Sri dan Gusmailina. 2010. Prospek Bioetanol Sebagai Pengganti Minyak Tanah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan.
- Nurngaini, dan Rati Riyati. (2013). Aplikasi Kombinasi. Pupuk Organik, Anorganik, dan Arang Sekam pada Tiga Varietas Sorgum untuk Bioetanol. Fakultas Pertanian UPN Veteran Yogyakarta.
- Oktavianus, Ferdin., Roy Martua Sigiro, M. Djoni Bustan. 2013. Pembuatan Bioetanol dari Batang Jarak Menggunakan Metode Hidrolisa dengan Katalis Asam Sulfat. Jurnal Teknik Kimia Vol. 19, No. 2 : 27-32.
- Ridha, Rifaatul., Elza Zuhry, Nurbaiti. 2014. Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Urea Pada Beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) terhadap Hasil dan Mutu Benih. Jom Fakultas Pertanian Vol. 1 No 2. Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Sarawa, A.A. Anas, dan Asrida. 2014. Pola Distribusi Fotointat pada Fase Vegetatif Beberapa Varietas Kedelai pada Tanah Masam di Sulawesi Tenggara. Jurnal Agroteknos Vol 4, No. 1 : 26-31.
- Sumaryono, W. 2006. Kajian Komprehensif Dan Teknologi Pengembangan Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Nabati (BBN). Seminar Bioenergi: Prospek Bisnis dan Peluang Investasi. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta.
- Sunarman, B., dan Juhana, R. 2013. Pemanfaatan Limbah Sawit untuk Bahan Bakar Energi Baru dan Terbarukan (ebt). Jurnal Tekno Intensif Kopwil. Vol 4, No 7 : 2.
- Widiastuti, Eka., dan Evy Latifah. 2016. Keragaan Pertumbuhan dan Biomassa Varietas Kedelai (*Glycine max* (L)) di Lahan Sawah dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair. Jurnal Ilmu Pertanian. Vol. 21, No. 2 : 90-97.
- Widodo, Aris., Akas Pinarangan Sujalu dan Helda Syahfari. 2016. Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk NPK Phonska terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) Varietas Sweet Boy. Jurnal Agrifor. Vol 15. No 2. : 171-178.
- Wiyono dan Sri Rejeki Agustinah. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Komposit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sorghum (*Sorghum bicolor* L Moench) Di Tanaman Vertisol. Staf Pengajar program studi Agroteknologi Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
- Zulkarnaen, Irmansyah, T., dan Irsal. 2015. Respons Pertumbuhan dan Produksi beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) pada Berbagai Jarak Tanam di Lahan Kelapa Sawit TBM I. Jurnal Online Agroteknologi Vol 3