



# AGRILAND

## Jurnal Ilmu Pertanian

Journal homepage: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agriland>



### **Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah (*Oriza sativa* L.) Dengan Pupuk Kompos Biogas Kotoran Sapi dan Berbagai Jarak Tanam**

### **Growth and Production of Lowland Rice (*Oriza sativa* L.) With Cow Manure Biogas Compost Fertilizer and Various Planting Spacings**

**Ajang Maruapey<sup>1\*</sup>, Akhmad Ali<sup>2</sup>, Sutarno<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sorong Papua Barat, Jalan pendidikan No.27 Malaengkedi Telp. (0951) 32238 fax. (0951) 326161, Sorong, Indonesia. Email: [ajangmarpy@gmail.com](mailto:ajangmarpy@gmail.com)

\*Corresponding Author: Email: [ajangmarpy@gmail.com](mailto:ajangmarpy@gmail.com)

#### **ABSTRAK**

Pemberian pupuk organik tidak hanya untuk menyubur tanah untuk pertumbuhan dan hasil padi melainkan menghasilkan beras bermutu dan bebas dari sisa-sisa residu bahan kimia sintesis untuk keamanan dan ketahanan pangan masyarakat. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pupuk organik kompos biogas kotoran sapi dan berbagai jarak tanam untuk pertumbuhan dan hasil padi sawah. Penelitian dilaksanakan Kelurahan Malaweale Distrik Aimas Kabupaten Sorong pada bulan Januari sampai bulan Maret 2021. Penelitian ini dilakukan dalam bentuk percobaan faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan dan tiga kali ulangan yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor utama sebagai pupuk terdiri dari tiga taraf perlakuan yaitu, B0 = 0 kg/plot, B1 = 3 kg/plot, B2 = 5 kg/plot. Faktor kedua; jarak tanam terdiri dari tiga taraf perlakuan yaitu; J1 = 25 cm x 30 cm, J2 = 30 cm x 40 cm dan J3 = 40 cm x 40 cm. Kedua faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan produksi gabah kering panen (GKP) tertinggi yaitu sebesar 6,73 t/ha terdapat pada perlakuan B2 = dosis 5 kg/plot (8 t/ha), diikuti perlakuan B1 yaitu 5,66 t/ha dan B0 yaitu 3,82 t/ha.

**Kata Kunci:** Kompos, biogas, kotoran sapi, produksi padi

#### **ABSTRACT**

*The application of organic fertilizers is not only to fertilize the soil for rice growth and yield, but also to produce quality rice free from synthetic chemical residues for the safety and security of people's food.. The aim of the study was to determine the effect of organic fertilizer, cow dung biogas compost and various planting distances on the growth and yield of lowland rice. The research was carried out on the farmers' land in Malaweale Village, Aimas District, Sorong Regency from January to March 2021. This research was conducted in the form of a factorial experiment consisting of two treatment factors and three replications arranged according to a randomized block design (RBD). The main factor as fertilizer consists of three levels of treatment namely, B0 = 0 kg/plot, B1 = 3 kg/plot, B2 = 5 kg/plot. The second factor; spacing consists of three levels of treatment namely; J1 = 25 cm x 30 cm, J2 = 30 cm x 40 cm and J3 = 40 cm x 40 cm. These two factors resulted in 9 treatment combinations. The results showed that the highest harvested dry grain production (GKP) was 6.73 t/ha in treatment B2= a dose of 5 kg/plot (8 t/ha), followed by treatment B1 which was 5.66 t/ha and B0 namely 3.82 t/ha.*

**Keywords:** Compost, biogas, cow dung, rice production

#### **Pendahuluan**

Padi termasuk salah satu jenis komoditas tanaman pangan yang memiliki peran yang strategis dalam memenuhi kebutuhan beras dalam negeri dan sumber pendapatan ekonomi masyarakat. Hulopi et

al. (2018) mengungkapkan bahwa sektor pertanian tanaman pangan khususnya padi memiliki andil besar sebagai sumber utama kehidupan ekonomi nasional dan pendapatan masyarakat. Di sisi lain, konsumsi pangan khusus beras sampai saat ini tidak sebanding dengan jumlah

penduduk Indonesia yang semakin bertambah. Hal ini apabila tidak diimbangi dengan peningkatan produksi akan berdampak buruk bagi pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat.

Kabupaten Sorong merupakan bagian dari provinsi Papua Barat sebagai sentra produksi padi ketiga setelah Kabupaten Manokwari dan Manokwari Selatan dalam menunjang ketahanan pangan nasional khususnya di Papua Barat. Dilansir dari laman (Republika.co.id Sorong, 2022) produksi padi di Kabupaten Sorong tahun 2020 mencapai 2.690 ton gabah kering giling setara dengan 1.543 ton beras. Sedangkan produksi padi di Papua Barat sepanjang Januari hingga Desember 2020 hanya mencapai 24,33 ribu ton gabah kering giling (GKG), jumlah ini mengalami penurunan 5,57 ribu ton GKG jika dibandingkan dengan tahun 2019 yakni 29,94 ribu ton GKG (BPS.Papua Barat 2020). Sementara upaya untuk mencapai target produksi tahun 2022 ditengah luas panen terus menurun (Hermizar *et al.* (2022).

Kondisi ini dapat terjadi karena beberapa hal diantaranya; sempitnya lahan sawah akibat alih fungsi ke non pertanian, pluktuasi iklim, penggunaan bibit yang tidak bermutu serta gangguan hama penyakit. Di sisi lain, penggunaan pupuk kimia secara berlebihan bukan saja meningkatkan produksi, namun justru merusak lingkungan dan menurunkan kualitas dan kesuburan tanah. Hal tersebut seperti diungkapkan Padmanabha *et al.*(2014);Yafizham dan Lukiwati *et al.*(2019) penggunaan pupuk anorganik secara kontinyu tanpa diimbangi dengan pupuk organik berakibat fatal bagi penurunan kualitas lahan dan produksi hasil pertanian. Di samping itu, dalam budidaya tanaman padi pengaturan jarak tanam sangat perlu untuk diperhatikan. Pasalnya, dengan jarak tanam yang tepat dan sesuai lingkungan tumbuh memberikan ruang terbuka lebar bagi tanaman untuk tumbuh secara optimal sehingga tidak terjadi persaingan dalam pengambilan unsur hara, air dan cahaya matahari (Saptorini, 2017)

Agar supaya produksi padi dan produktifitas lahan dapat ditingkatkan. Solusi alternatif yang dilakukan adalah perbaikan teknik budidaya melalui pemupukan organik dan pengaturan jarak tanaman yang tepat sesuai lingkungan

tumbuh tanaman. Salah satu teknologi yang sedang berkembang digunakan untuk pupuk kompos adalah lumpur (sludge) atau ampas kotoran sapi hasil pengolahan biogas. Limbah ampas biogas kotoran sapi mengandung nutrisi penting untuk pertumbuhan tanaman. Fadilah *et al.*(2019) melaporkan kompos biogas kotoran sapi memiliki kandungan nutrisi utama (makro esensial) di antaranya Nitrogen sebesar 0,11 %, Fosfor sebesar 0,17 %, Kalium sebesar 0,04 % dan nutrisi pelengkap (mikro) seperti, Magnesium, Kalsium dan Sulfur. Selain itu, pupuk kompos biogas kotoran sapi ramah terhadap lingkungan, apabila digunakan dalam jumlah besar tidak dapat merusak tanah, bahkan dapat memperbaiki struktur tanah, tekstur tanah dan biologis tanah sehingga meningkatkan pertumbuhan dan produksi hasil panen (Karim *et al.* 2019).

Selain itu, pengaturan jarak tanam merupakan salah satu komponen teknologi yang sangat penting untuk menciptakan lingkungan tumbuh tanaman yang lebih baik. Saptorini (2017) menyatakan dalam budidaya tanaman padi, pengaturan jarak sangat perlu untuk diperhatikan. Pasalnya, dengan jarak tanam yang tepat dan sesuai lingkungan tumbuh memberikan ruang terbuka lebar bagi tanaman untuk tumbuh secara optimal sehingga tidak terjadi persaingan dalam pengambilan unsur hara, air dan cahaya matahari. Sebaliknya, jarak tanam yang tidak sesuai anjuran (terlalu padat) akan terjadi persaingan yang ketat di antara populasi tanaman untuk memperoleh cahaya matahari, menyerap unsur hara dan air yang pada akhirnya mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman (Yunita *et al.* 2017). Dengan demikian kombinasi antara pupuk dan jarak tanam diharapkan menjadi solusi alternatif peningkatan produktivitas hasil padi.

Penelitian Riduansyah *et al.* (2018) melaporkan aplikasi kompos biogas kotoran sapi 5 t/ha dengan cara disebar setelah penyiapan lahan mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi varietas Inpara 3 secara maksimum. Bahri *et al.* (2020) menguji pupuk organik limbah biogas sapi dan organik komersial pada tanaman padi Banyuasin mampu meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman sehingga mempercepat proses pembungaan dan pemasakan gabah atau

biji hingga meningkatkan hasil produksi. Sedangkan Indriaty dan Halimatusakdiah (2018) melaporkan perlakuan jarak tanam yang sesuai sangat berpengaruh terhadap produksi padi sawah varietas ciherang umur 90 HST di Aceh Timur. Dalimunthe *et al.* (2020) pengujian beberapa jarak tanam terhadap padi gogoh berpengaruh significant terhadap parameter tinggi tanaman padi, jumlah anakan produktif, produksi per plot, berat 1000 butir tanaman.

Berangkat dari uraian latar belakang dan laporan beberapa peneliti sebelumnya diperlukan pengkajian lanjutan untuk mengkonfirmasi apakah pemupukan tanaman padi dengan berbagai dosis kompos biogas kotoran sapi dan perlakuan berbagai jarak tanaman beserta pengaruh interaksi bisa mampu meningkatkan hasil padi yang maksimum. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk kompos biogas kotoran sapi dan perlakuan berbagai jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi.

## Bahan dan Metode

### *Tempat dan Waktu*

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan bulan Maret 2021 di lahan petani Kelurahan Malawili Distrik Aimas Kabupaten Sorong pada musim tanam (MT 1).

### *Bahan dan Alat*

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi varietas ciherang, dan pupuk organik (limbah biogas kotoran sapi). Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah traktor tangan, garpu, cangkul, ariet, landak, tali plastik (raffia), wadah pesemaian, media semai tanah hitam (kompos), hand sprayer, sabit, meteran, timbangan, penggaris, label, kamera dan alat tulis-menulis.

### *Rancangan Penelitian*

Penelitian ini dilakukan dalam bentuk percobaan faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan dan tiga kali ulangan yang

disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama adalah dosis pupuk kompos biogas kotoran yaitu B0: 0 kg/plot, B1: 3 kg/plot, B2: 5 kg/plot. Faktor kedua jarak tanam yaitu J1: 25 cm x 30 cm, J2: 30 cm x 40 cm, J3: 40 cm x 40 cm.

### *Prosedur Penelitian*

Pengamatan meliputi tinggi tanaman dan jumlah anakan pada umur 2, 4,6 dan 8 minggu setelah tanam (MST) serta jumlah anakan produktif, jumlah gabah berisi, bobot 1000 biji, produksi gabah per plot. selanjutnya dikonversi ke t/ha (Rahim *et al.* 2017) sebagai berikut :

$$\text{Produksi} = \frac{10000 \text{ m}^2}{\text{Luas peta}} \times \text{hasil produksi/plot}$$

Analisis data menggunakan analisis sidik ragam (anova) sesuai dengan rancangan yang digunakan. apabila berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 0,05 %.

## Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis ragam gabungan menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kompos biogas kotoran sapi dan jarak tanam memiliki respon yang beragam terhadap parameter pertumbuhan dan produksi ( $P < 0.05$ ). Oleh karena itu, dilakukan uji lanjut menggunakan uji BNT. Rekapitulasi nilai kuadrat tengah analisis ragam gabungan tersaji pada (Tabel 1).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi pupuk dan jarak tanaman hanya terjadi pada tinggi tanaman maksimum usia 8 MST, jumlah anakan produktif dan bobot 1000 biji. Perlakuan pupuk berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman maksimum, jumlah gabah berisi, produksi gabah panen, kecuali jumlah anakan produktif dan bobot 1000 biji tidak nyata. perlakuan jarak tanam hanya berpengaruh nyata pada tinggi maksimum dan bobot 1000 biji.

**Tabel 1: Nilai tengah kuadrat gabungan pupuk dan jarak tanam beserta interaksinya terhadap variabel pengamatan pertumbuhan dan produksi**

No.	Pengamatan	Pupuk	Jarak tanam	Interaksi	KK (%)
1.	Tinggi tanaman usia 8 MST	229,51**	30,83 *	24,59*	3,22
2.	Jumlah anakan produktif	0,92 <sup>tn</sup>	1,89 <sup>tn</sup>	4,80 **	2,51
3.	Jumlah gabah berisi	831,74**	19,26 <sup>tn</sup>	111,47 <sup>tn</sup>	4,77
4.	Bobot 1000 biji	0,34 <sup>tn</sup>	1,23 **	4,20 **	1,46
5.	Produksi gabah panen kg/plot	3,28 **	0,01 <sup>tn</sup>	0,24 <sup>tn</sup>	11,74
6.	Produksi GKP t/ha	6,63 **	0,59 <sup>tn</sup>	0,56 <sup>tn</sup>	4,88

Keterangan: \* = nyata pada  $P < 0,05$ , \*\* = nyata pada  $P < 0,01$ , tn = tidak berbeda nyata.

### Pertumbuhan dan Produksi Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan secara terpisah perlakuan pupuk dan jarak tanam beserta interaksi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman maksimum usia 8 MST (Tabel 2). Kisaran tinggi tanaman padi antara 68,70 cm - 85,60 cm. Hasil uji BNT diketahui bahwa tinggi tanaman tertinggi yaitu sebesar 85,60 cm diperoleh pada interaksi perlakuan B2J3 : dosis 5 kg/plot dan jarak tanam 40 cm x 40 cm dibandingkan dengan perlakuan lainnya, Sedangkan tinggi tanaman terendah diperoleh pada perlakuan B2J3 yaitu 84,16 cm diikuti perlakuan B0J2: yaitu 68,70 cm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk kompos biogas kotoran sapi dengan dosis B2 setelah ditabur di atas petak uji ternyata mampu mengubah struktur tanah menjadi gembur, menambah ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman padi. Reflianti *et al.* (2012); Karim *et al.* (2019) menyatakan pemberian kompos biogas kotoran sapi bertujuan untuk menambah unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan langsung oleh tanaman untuk pertumbuhan yang lebih baik.

Nitrogen merupakan salah satu unsur makro yang penting bagi tanaman padi untuk merangsang pertumbuhan vegetatif terutama daun. Menurut Homer *et al.* (2017) unsur hara N sangat berguna dalam proses pembelahan dan pembesaran sel-sel yang terjadi pada meristem apikal sehingga menyebabkan peningkatan tinggi tanaman, membuat daun menjadi hijau disusul dengan pertumbuhan yang berlangsung dengan pesat sampai produksi (Gambar 1).



Gambar 1: Pertumbuhan tanaman menjelang panen umur 80 HST

Tanaman padi yang diberi perlakuan jarak tanam lebar akan tercipta ruang tumbuh yang terbuka dalam merespon unsur hara yang terkandung dalam kompos biogas kotoran sapi terutama unsur N, P dan K maupun energi cahaya matahari yang diterima untuk pertumbuhan tanaman sampai produksi. Indriaty dan Halimatusakdiah (2018) mengungkapkan jarak tanam yang renggang akan memberikan ruang yang terbuka bagi tanaman untuk memanfaatkan unsur hara, air dan cahaya matahari untuk proses pertumbuhan dan produksi. Sudartik dan Thamrin (2019) menegaskan pengaturan jarak tanam yang tepat akan meningkatkan daya serap air dan unsur hara bahkan kebutuhan tanaman terhadap cahaya matahari pun terpenuhi dibandingkan jarak tanam yang sempit. Dengan demikian kombinasi pupuk dan jarak tanam mampu mendorong pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman (Gambar 1).

**Tabel 2. Pengaruh interaksi pupuk kompos biogas kotoran sapi dan jarak tanam terhadap tinggi tanaman maksimum (cm) Usia 8 MST**

Perlakuan pupuk (kg/plot)	Perlakuan jarak tanaman (cm)		
	J <sub>1</sub> = 25 x 30	J <sub>2</sub> = 30 x 40	J <sub>3</sub> = 40 x 40
B <sub>0</sub> = 0	76,88 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	68,70 <sup>b</sup> <sub>z</sub>	75,19 <sup>a</sup> <sub>z</sub>
B <sub>1</sub> = 3	80,12 <sup>ab</sup> <sub>x</sub>	78,28 <sup>b</sup> <sub>y</sub>	81,34 <sup>a</sup> <sub>y</sub>
B <sub>2</sub> = 5	80,96 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	84,16 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	85,60 <sup>a</sup> <sub>x</sub>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (a,b,c) dan kolom (x,y,z) berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT $\alpha$  = 0,05.

### Jumlah Anakan Produktif

Hasil analisis ragam menunjukkan secara terpisah pupuk dan jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan produktif, tetapi interaksi pupuk dan jarak tanam berpengaruh sangat nyata (Tabel 3). Kisaran jumlah anakan produktif antara 30,17- 33,33 per rumpun.

Hasil uji BNT diketahui jumlah anakan produktif terbanyak yaitu 33,33 per rumpun diperoleh pada interaksi perlakuan B2J3: dosis pupuk 5 kg/plot dan jarak tanam 40 cm x 40 cm yaitu 33,33 per rumpun dibandingkan perlakuan lainnya. Sedangkan jumlah anakan paling sedikit masing masing diperoleh pada perlakuan B1J1 yaitu 31,72 per rumpun diikuti perlakuan B0J3 yaitu 30,17 per rumpun. Hal ini disebabkan kombinasi pupuk dan jarak mampu mepercepat jumlah anakan produktif.

Pasalnya, dengan jarak tanam yang lebar mampu mengakomodir semua faktor tumbuh dan lingkungan seperti unsur hara, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> dan energi matahari secara optimal bagi keberlangsungan pertumbuhan dan produksi tanaman. Triadiati *et al.* (2012); mengungkapkan tersedianya unsur hara tanah seperti N, P dan K melalui pemupukan kompos biogas kotoran sapi akan mendorong tanaman untuk tumbuh dan berkembang

dengan baik, Unsur N berperan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman terutama daun, sedangkan unsur hara P akan memperkuat akar tanaman sehingga terbentuk jumlah anakan produktif yang banyak, dibantu dengan unsur K untuk pembentukan bunga sampai menjadi buah (Hidayati, 2010; Maruapey, 2016).

Jika unsur hara tidak tersedia dan kurang akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman khususnya jumlah anakan produktif. Sebaliknya, tanaman padi yang tumbuh dengan jarak tanam yang terlalu sempit atau rapat akan menyebabkan stres pada vigor tanaman sehingga perkembangan anakan terhambat (Masdar dkk. 2006; Irawan *et al.* 2017).

Jumlah anakan produktif merupakan karakter pertumbuhan yang mempengaruhi hasil gabah panen. Penggunaan jarak tanam lebar menyebabkan intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman semakin banyak sehingga proses fotosintesis tanaman dapat berjalan lancar untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil tanaman yaitu jumlah anakan produktif (Ningrat *et al.* 2021). Semakin banyak jumlah anakan produktif semakin banyak pula jumlah gabah berisi yang dihasilkan lebih banyak.

**Tabel 3. Pengaruh interaksi pupuk kompos biogas kotoran sapi dan jarak tanam terhadap jumlah anakan produktif (rumpun) tanaman**

Perlakuan pupuk (kg/plot)	Perlakuan jarak tanaman (cm)		
	J <sub>1</sub> = 25 x 30	J <sub>2</sub> = 30 x 40	J <sub>3</sub> = 40 x 40
B <sub>0</sub> = 0	31,72 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	30,83 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	30,17 <sup>b</sup> <sub>y</sub>
B <sub>1</sub> = 3	31,72 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	30,78 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	30,33 <sup>b</sup> <sub>y</sub>
B <sub>2</sub> = 5	30,94 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	30,17 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	33,33 <sup>a</sup> <sub>x</sub>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (a,b,c) dan kolom (x,y,z) berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT = 0,05

### Jumlah Gabah Berisi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa secara terpisah perlakuan pupuk berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah gabah berisi, sedangkan jarak tanam beserta ineteraksi pupuk dan jarak tanam tidak memperlihatkan hasil yang nyata (Tabel 4) Kisaran jumlah gabah berisi antara 181,59-200,54 per bulir. Hasil uji BNT diketahui jumlah gabah berisi terbanyak yaitu 200,54 per bulir diperoleh pada perlakuan B2: dosis 5 kg/plot dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan jumlah gabah berisi paling rendah diperoleh pada perlakuan B1 yaitu 188,22 per bulir, diikuti perlakuan B0 yaitu

181,59 per bulir. Hal ini menandakan kompos biogas kotoran sapi yang ditabur diatas tanah dengan dosis 5 kg/plot yang telah terurai dapat menambah ketersediaan unsur hara tanah. Unsur hara makro mikro yang tersedia mampu meningkatnya jumlah gabah berisi. Muhammad (2014); Karim et al. (2019) mengungkap penambahan pupuk organik dari limbah biogas kotoran sapi selain memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah juga menambah ketersediaan unsur hara makro dan mikro untuk menunjang hasil tanaman khususnya jumlah gabah.

**Tabel 4. Pengaruh pupuk kompos biogas kotoran sapi dan jarak tanam terhadap jumlah gabah berisi (Bulir)**

Perlakuan pupuk (kg/plot)	Perlakuan jarak tanam (cm)			Rata-rata
	J <sub>1</sub> = 25 x 30	J <sub>2</sub> = 30 x 40	J <sub>3</sub> = 40 x 40	
B <sub>0</sub> = 0	186,39	178,72	179,67	181,59 <sup>b</sup>
B <sub>1</sub> = 3	179,39	190,78	194,50	188,22 <sup>b</sup>
B <sub>2</sub> = 5	199,78	201,83	200,00	200,54 <sup>a</sup>
NP BNT <sub>0,05</sub>	9,0664			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (a,b,c) berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT<sub>α=0,05</sub>

Gabah berisi merupakan karakter komponen hasil yang banyak membutuhkan unsur hara N, P, dan K untuk meningkatkan hasil gabah panen. Hal ini sesuai pendapat Wahyudi dan Astuti (2011); Efendi et al. (2016) bahwa pemberian pupuk organik berbasis biogas ke tanah mampu menambah unsur hara N, P, dan K untuk meningkatkan hasil gabah panen yaitu jumlah gabah berisi. Khanafi et al. (2018) menegaskan unsur hara N berfungsi untuk meningkatkan kandungan klorofil pada daun, karena proses fotosintesis daun yang hijau dapat menangkap energi cahaya matahari secara baik untuk mensintesa karbondioksida CO<sub>2</sub> dan air menjadi gula dan oksigen untuk kebutuhan tanaman. Unsur P berfungsi untuk pembentukan sel dalam jaringan sehingga mendorong percepatan pembentukan bunga menjadi gabah. Selain N dan P, unsur K berperan mengaktifkan senyawa enzim dan perombakan karbohidrat menjadi gula, yang selanjutnya ditranspor dari jaringan batang dan daun menuju jaringan penyimpanan seperti biji (Lakudzala 2013; Ramadhan et al. 2020).

### Bobot 1000 Biji

Hasil analisis ragam menunjukkan secara terpisah perlakuan pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap bobot 1000 biji, namun perlakuan jarak tanam beserta interaksi pupuk dan jarak tanam berpengaruh sangat nyata (Tabel 5). Kisaran bobot 1000 biji antara 28,58-32,17 g per butir.

Hasil uji BNT diketahui bobot 1000 biji terberat yaitu 32,17 g diperoleh pada perlakuan B2J3: dosis 5 kg/plot dengan jarak tanam 40 cm x 40 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan perlakuan pupuk dengan jarak tanam berkontribusi positif sehingga mempercepat proses produksi tanaman padi salah satunya bobot 1000 biji. Menurut Machfud dan Afifah (2018) perlakuan kombinasi pupuk dan jarak tanam akan membantu proses penyerapan unsur hara dan penerimaan energi cahaya matahari lebih optimal, sehingga di fase pertumbuhan awal vegetatif proses fotosintesis dapat berlangsung dengan baik untuk menyiapkan sejumlah energi untuk membentuk biji

Pemberian pupuk organik limbah biogas kotoran sapi ke-tanah merupakan salah faktor penting dalam menunjang produksi tanaman khususnya bobot biji padi. Hal ini sesuai pendapat Goldsworthy dan Fisher (1992) ; Maruapey, 2016) bahwa peningkatan bobot biji dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara tanah yang akan mempengaruhi hasil tanaman berupa gabah atau biji yang digunakan untuk menentukan bobot biji

Unsur hara tersebut diantaranya N, P dan K yang tersedia setelah pemberian kompos biogas kotoran sapi secara

bersama sama memiliki peran yang berbeda, namun saling bersinergi untuk meningkatkan produksi gabah padi khususnya nilai bobot 1000 biji. Goldsworthy & Fscher (1996); Hasibuan *et al.* (2022) menegaskan proses pembentukan gabah padi sangat tergantung pada proses fotosintesis yang dimobilisir oleh unsur hara tanaman, terutama unsur N dan P yang diserap oleh tanaman pada fase vegetatif hingga fase generatif dan ditunjang oleh unsur K untuk pembentukan biji atau gabah.

**Tabel 5. Pengaruh interaksi pupuk kompos biogas kotoran sapi dan jarak tanam terhadap bobot 1000 biji (Bulir)**

Perlakuan pupuk (kg/plot)	Perlakuan jarak tanam (cm)		
	J <sub>1</sub> = 25 x 30	J <sub>2</sub> = 30 x 40	J <sub>3</sub> = 40 x 40
B <sub>0</sub> = 0	30,96 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	29,69 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	30,73 <sup>a</sup> <sub>z</sub>
B <sub>1</sub> = 3	32,07 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	28,58 <sup>c</sup> <sub>y</sub>	31,30 <sup>b</sup> <sub>y</sub>
B <sub>2</sub> = 5	29,22 <sup>b</sup> <sub>z</sub>	29,40 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	32,17 <sup>a</sup> <sub>x</sub>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (a,b,c) dan kolom (x,y,z) berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT= 0,05

Perlakuan jarak tanam berpengaruh terhadap bobot 1000 biji. Hal ini disebabkan jarak tanam yang lebar menyebabkan daun tanaman yang satu dengan yang lain tidak saling menutupi sehingga tidak terjadi kompetisi yang ketat di antara sesama tanaman dalam pengambilan unsur hara, air dan khususnya cahaya matahari untuk menunjang proses fotosintesis. Hal ini sesuai pendapat Hidayat *et al.* (2021) semakin terbuka daun tanaman maka semakin besar peluang tanaman untuk memanfaatkan cahaya matahari secara penuh untuk proses fotosintesis. Tujuan fotosintesis untuk mengubah air dan CO<sub>2</sub> energi kimia berupa makanan selanjutnya digunakan untuk proses pengisian bulir padi menjadi biji atau gabah (Garfansa *et al.* 2022). Sebaliknya, jika unsur hara, air dan cahaya matahari tersedia dalam jumlah terbatas dapat mengurangi laju proses fotosintesis. namun jika laju fotosintesis berlangsung secara baik dan lancar maka fotosintat yang dihasilkan juga semakin banyak sehingga mempengaruhi bobot gabah padi (Saptorini, 2017). Jadi, kombinasi kedua faktor (pupuk dan jarak tanam) sangat berkontribusi positif

terhadap peningkatan bobot 1000 biji. Bobot 1000 biji merupakan salah satu komponen hasil yang turut mempengaruhi hasil produksi gabah panen.

#### **Produksi Gabah panen (petak & t/ha)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan secara terpisah perlakuan pupuk berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah gabah berisi, sedangkan jarak tanam beserta ineteraksinya tidak memperlihatkan hasil yang nyata (Tabel 6). Kisaran hasil produksi gabah panen per plot antara 2,39 - 4,21 kg/plot. Hasil uji BNT diketahui bahwa produksi gabah panen tertinggi mencapai 4,21 kg/plot yaitu diperoleh pada perlakuan B2 dosis 5 kg/plot atau setara (8 t/ha) lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya dengan hasil yaitu B1: sebesar 2,39 kg/plot dan B0: yaitu sebesar 3,54 kg/plot. Jadi hasil konversi ke t/ha berkisar antara 3,82 - 6,73 t/h GKP. Produksi gabah kering panen tertinggi yaitu sebesar 6,73 GKP t/ha, diikuti perlakuan : B1 yaitu 5,66 GKP t/ha. dan terendah yaitu 3,82 GKP t/ha pada perlakuan B0.

**Tabel 6. Pengaruh pupuk kompos biogas kotoran sapi dan jarak tanam terhadap hasil produksi gabah kering panen**

Perlakuan pupuk (kg/plot)	Perlakuan jarak tanam (cm)						Rata-rata	
	J <sub>1</sub> = 25 x 30		J <sub>2</sub> = 30 x 40		J <sub>3</sub> = 40 x 40			
	kg/plot	t/ha	kg/plot	t/ha	kg/plot	t/ha	kg/plot	t/ha
B <sub>0</sub> = 0	2,12	3,39	2,45	3,92	3,25	3,60	2,39 <sup>c</sup>	3,82 <sup>c</sup>
B <sub>1</sub> = 3	3,48	5,56	3,69	5,90	3,46	5,53	3,54 <sup>b</sup>	5,66 <sup>b</sup>
B <sub>2</sub> = 5	3,99	6,38	4,36	6,97	4,27	6,83	4,21 <sup>a</sup>	6,73 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (a,b,c) berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT<sub>α=0,05</sub>

Produksi GKP yang diperoleh dari hasil penelitian ini setara dengan rata-rata hasil pada deskripsi padi varietas ciherang yaitu sebesar 5-7 GKP t/ha. Hal ini disebabkan pemberian kompos biogas kotoran sapi dengan cara disebar ke permukaan tanah mampu memperbaiki kesuburan tanah serta menambah ketersediaan unsur hara makro primer dan mikro sekunder yang lengkap sehingga meningkatkan hasil produksi gabah panen. Penelitian Khanafi *et al.*(2018) melaporkan pemberian pupuk organik bio-slurry atau ampas biogas pada dua varietas padi sawah telah mampu meningkatkan ketersediaan hara makro dan hara mikro yang dibutuhkan oleh tanaman padi sehingga meningkatkan hasil produksi gabah secara maksimum.

Produksi gabah padi adalah salah satu karakter komponen hasil yang ditentukan dari fase vegetatif awal. Apabila pada fase vegetatif tanaman tumbuh dengan baik maka produksi yang dihasilkan pun akan meningkat (Maimunah *et al.*2018; Garfansa *et al.* (2022). Meningkatnya hasil produksi gabah panen disebabkan unsur hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium yang terkandung dalam kompos biogas kotoran sapi berperan penting dalam mempengaruhi hasil produksi tanaman.

Novitasari *et al.*(2021) mengungkapkan bahwa unsur hara N, P, dan K merupakan zat nutrisi yang esensial dibutuhkan tanaman untuk menunjang produksi gabah yang lebih tinggi di dibandingkan dengan unsur hara mikro lainnya, sedangkan Murty dan Elyatiningsih (2022); Maruapey *et al.* (2022) menegaskan unsur N lebih banyak dibutuhkan tanaman karena merupakan penyusun utama asam amino, serta protein dalam klorofil sehingga aktivitas fotosintesis berjalan optimal. Maruapey, (2016) mempertegaskan bahwa

peningkatan produksi gabah panen per petak dan gabah kering panen (GKP) dipengaruhi oleh unsur hara N, pasalnya, unsur merupakan salah satu unsur hara makro penting untuk menambah zat hijau daun (Klorofil) yang diperlukan dalam proses fotosintesis.

Selain itu, unsur P bagi tanaman berfungsi untuk merangsang pembungaan hingga pengisian biji atau buah. Unsur K berfungsi untuk mensintesis gula, zat tepung dan berbagai macam enzim lainnya (Yefizham *et al.* 2019). Hasil fotosintesis selanjutnya ditranslokasikan ke bagian tanaman untuk proses pengisian bulir padi sampai pada fase pematangan hingga produksi gabah panen (Sujinah dan Jamil, 2016; Putra *et al.* 2021). Dengan demikian produksi padi per plot menjadi indikator peningkatan hasil gabah kering panen t/ha.

## Kesimpulan

1. Interaksi antara pupuk dan jarak tanam B1J3 berpengaruh terhadap tinggi tanaman maksimum usia 8 MST, jumlah anakan produktif dan bobot 1000 biji.
2. Perlakuan pupuk 5 kg/plot secara terpisah berpengaruh terhadap tinggi tanaman maksimum usia 8 MST. Jumlah gabah berisi, dan produksi gabah panen.
3. Perlakuan jarak tanam 40 cm x 40 cm hanya berpengaruh terhadap tinggi tanaman maksimum dan bobot 1000 biji.
4. Dosis 5 kg/plot (8 t/ha) menghasilkan produksi gabah kering panen tertinggi yaitu sebesar 6,73 t/ha GKP.

## Daftar Pustaka

- Bahri, S, Umam, K, Prakoso H.T. 2020. Uji Efektivitas Pupuk Organik Berbasis Limbah Biogas dan Organik Komersil Pada Tanaman Padi Banyuasin (*Oryza sativa* L.) di Desa Baru Tahan, Sumbawa. *Jurnal Agroteknosains* /Vol.4/No. 1/April 2020/ p-ISSN: 2598-6228/ e-ISSN : 2598-0092.
- BPS. Papua Barat 2020. Info Grafis Produksi Padi di Provinsi Papua Barat sepanjang tahun2020.<https://papuabaratnews.co/info-papua-barat-news/produksi-padi-tahun-2020-di-papua-barat-turun/>. Akses tanggal 19/09/2022
- Dalimunthe. B, Siregar.D, Simbolon F.M. 2020. Pengaruh Beberapa Jarak Tanam Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) dan Pemberian Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Padi Gogo dan Kedelai (*Glycine Max* L. Merill) dengan Sistem Tumpang Sari. *AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian* 8(2) Mei-Agustus 2020 210-219. Journal homepage: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agriland>
- Efendi. M. Nur, Tejowulan.S, Dulur Ni W. D, 2016. Kajian Pupuk NPK Yang Ditambahkan Slurry Biogas dan Biofertilizer Terhadap Serapan Nitrogen dan Hasil Tanaman Padl. *Crop Agro* Vol. No. 2016
- Fadilah H.F, Kusma M.N, Afrianisa R.D. 2019. Pemanfaatan Bioslurry dari Digester bioas Bogas Menjadi Pupuk Organik Cair. Seminar Teknologi Perencanaan,Perancangan,Lingkungan , dan Infrastruktur. FTSP ITATS - Surabaya, 28 Agustus 2019
- Garfansa. M.P, Iswahyudi, Rohmah M, Awidiyantini.R. 2022. Pertumbuhan dan Produksi Padi Beras Merah Varietas Inpari Arumba Pada Lahan Kering dan Lahan Basah. *Jurnal Pertanian* ISSN 2087-4936 e-ISSN 2550-0244. Volume 13 Nomor 1, April 2022
- Goldsworthy, P.R., dan N.M Fisher. 1992. *The Physiology of Tropical Field Crops (Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik)*. Terjemahan Tohari. Yogyakarta: Penerbit Gadjah Mada University Press, Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia
- Goldsworthy, PR., Fischer, NM. 1996. *Fisiologi tanaman budidaya tropika*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hasibuan S.P, Febjisiami.S, Suliansyah.I. 2022. Pengaruh Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Biji Tanaman Sorgum (*Sorghum Bicolor* L). *Jurnal Pertanian Presisi* Vol.6 No.1 Juni 2022. <https://doi.org/10.35760/jpp.2022.v6i1.5131>
- Helmizar, Paramita R, Siratit R.a, Dahiri, Wibowo Adhi P.S, Kusumawardhani R.T, Ramiayu D.D, Latifah H, dan Musbiyatun. 2022. Pusat Kajian Angran Badan Kehalian Sekertariat Jenderal DPR RI Budged issue Brief Industri dan Pembangunan.. Volume. 02, Ed.05, April 2022. ISSN 2775-7906X
- Hidayat A.K, Widodo R.W, dan Hidayat.O. 2021. Pengaruh Dosis Limbah Biogas Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir.) Varietas Rajawali dan Ta Fung. *OrchidAgro*. Vol. 1, No. 2, Bulan Agustus Tahun 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.35138/orchidagro.v1.i2.301>
- Homer. P, Ali Akmad, Maruapey. A. 2017. Pengaruh Pemberian Jenis Pupuk Organik Bokashi Terhadap Produksi Tanaman Jagung Manis ( *Zea mays saccharata* Lin.) *JURNAL "MEDIAN"* Volume IX Nomor 3 Oktober 2017. Hal:28-35
- Hulopi. I, Murtisari, A. Boekoesoe, Y. 2018. Pengaruh Kegiatan Penunjang Agribisnis Terhadap Produksi Padi Sawah di Kelurahan Dembe Jaya Kecamatan Kota Utara Kota Gorontalo. *Agrinesia* Vol. 2 No.3 Juli 2018.
- Hidayati, F. R. 2010. Pengaruh pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah (*Oryza sativa* L.), dalam diakses 5 September 2014

- Irawan,S, Safruddin dan Mawarni. R. 2019. Pengaruh Perlakuan Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). Bernas Agricultural Research Journal-Volume 15 No 1, 2019
- Indriaty dan Halimatusakdiah. 2018. Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Produksi Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa L*) Varietas Cihayang di Aceh Timur. Jurnal Jeumpa, 5 (1) - Juli 2018
- Karim. H. A, Fitriani, Kusmiah.N, Nihlawati. 2019. Pengaruh Pupuk Organik Hasil Fermentasi Biogas Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*). Agrovital : Jurnal Ilmu Pertanian. Volume 5, Nomor 2, Nov. 2019. ISSN :p-ISSN 2541-7452 e-ISSN:2541-7460.
- Khanafi. A, Yafzham, Widjajanto. D.W. 2018. Uji efektivitas kombinasi pupuk bio-slurry dengan pupuk npk terhadap pertumbuhan dan produksi dua varietas padi sawah (*Oryza sativa L.*) J. Agro Complex 2 (2) :188-197, June 2018. DOI:<https://doi.org/10.14710/joac.2.2.188-197>
- Lakudzala, DD. 2013. Pottasium Response in Some Malawai Soils. International Letter of Chemistry. Physics and Astronomy. 8(2): 175-181
- Machfud Al WPD, Afifih. 2018. Pengaruh Pupuk Kandang Dan Jarak tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Okra (*Abelmoschus eschulentus L.*) Effects Of Fertilizer Fertilizers And Distance To Growth and Production Of Okra (*Abelmoschus Eschulentus L.*) Nabita/Ojs.Umsida.ac.id/index.php.nabatia. juni 2018 j Volume 6 j Issue 1. RESEARCH PAPER doi: 10.21070/nabatia.v6i1.966
- Maimunah, Gusti R., Bambang F.L. 2018. Pertumbuhan Dan Hasil Dua Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine Max (L.) Merrill*) Dibawah Kondisi Cekaman Kekeringan Pada Berbagiastadia Tumbuh. EnviroScienteeae. 14(3) : 211-221.
- Maruapey, A. 2016. Pengaruh Pupuk Organik Powder 135 Super Tugama Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah Dengan Metode SRI (System Of Rice Intensification). Jurnal Agriland. Volume 4 No. 1 Februari 2016
- Maruapey. A, Soekamto M.H. Kella.S. 2022. Pemanfaatan Tumbuhan Azolla Pinnata Sebagai Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays sacchara L.*) Median Volume 14 Nomor 3 Bulan Oktober. Doi <http://doi.org/md.v14i3.2021>.
- Masdar, Musliar K., Bujang R., Nurhajati H., dan Helmi. 2006. Tingkat Hasil dan Komponen Hasil Sistem Intensifikasi Padi (SRI) Tanpa Pupuk Organik di Daerah Curah Hujan Tinggi. Jurnal Ilmu Pertanian, Vol 8 (2): 126-131.
- Muhammad,S. Abdul, R. dan J. Noor. 2014. Pengaruh jenis dan dosis pupuk organic kompos olahan Biogas terhadap pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena L.*) Varietas Mustang F-1 Jurnal AGRIFOR Volume 12 (1): 1412-6885
- Murty, F.K. Elyatiningsihy. 2022. Aplikasi Pupuk Organik Cair Cangkang Telur Pada Budidaya Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt.*). Jurnal Agriekstensia Vol. 21 No. 1 Juli 2022
- Ningrat. A.M, Mual C.D, Makabori Y.Y. 2021.Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*) pada Berbagai Sistem Tanam di Kampung Desay, Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari. Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari, 31 Juli 2021. DOI:<https://doi.org/10.47687/snppvp.v2i1.191>
- Novitasari.D, , Iswahyudi, Sukma Kelik P.W. 2021. Respon Tanaman Padi IPB 3s Terhadap Pupuk Bokashi di Lahan Basah Desa Sumedangan. Jurnal Pertanian Presisi. Vol 5, No 1 Juni 2021.<https://doi.org/10.35760/jpp.2021.v5i1.3228>

- Padmanabha, I.G., I.D.M. Arthagama., dan I.N. Dibia. 2014. Pengaruh dosis pupuk organik dan anorganik terhadap hasil padi (*Oryza sativa* L.) dan sifat kimia tanah pada inceptisol kerambitan tabanan. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika 3 (1) : 41-50
- Putra I Putu E.K, Sataral M, Yatim. H. 2021. Kombinasi Pupuk NPK dengan Kompos Posbidik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah. PANGAN, Vol. 30 No. 2 Agustus 2021 : 99-106
- Rahim. I, Zulfikar dan Kafrawi. 2017). Teknik Budidaya dan Tingkat Produksi Tanaman Padi Sawah Peserta dan Non Peserta Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu di Kabupaten Pinrang. Jurnal ilmiah Budidaya dan Pengelolaan Tanaman Perkebunan. AgroPlantae. Vol 6 No 2 (2017): [situs.jurnal.lipi.go.id/agroplantae](http://situs.jurnal.lipi.go.id/agroplantae)
- Ramadhan. G.R, Usmandi, Fanata Wahyu.I.D.2020. Pengaruh Pemupukan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beras Kepala pada Padi (*Oryza Sativa* L.) Varietas Merah Wangi. Jurnal ILMU DASAR, Vol. 21 No. 1, Januari 2020 : 61-66:
- Reflianty,Gindo.T, dan Hendriansyah, 2012.Pengaruh Pemberian Kompos Sisa Biogas Kotoran Sapi Terhadap Perbaikan Beberapa Sifat Fisik Ultisol dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.)Merill). Jurnal Hidrolitan. Vol. 2:3:103-114, 2011 ISSN 2086-4825103
- Riduansyah, Apriani I, dan Hayati R. 2018.Pemanfaatan Limbah Biogas Untuk Tanaman Padi Pada Kelompok Tani Karya Mulya dan Harapan Baru. Jurnal Dinamika Pengabdian Vol. 4 No. 1 Oktober 2018
- Saptorini. 2017. Model Jarak Tanam Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi (*Oryza sativa*. L) Varietas Intani-2. Jurnal Agrinika Vol.1 No. 2. DOI: <http://dx.doi.org/10.30737/agrinika.v1i2.320.g259>
- Sudartik. E, Thamrin N.T. 2019. Penggunaan Jarak Tanam dan Aplikasi Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan. Volume 7 No. 2 Juli 2019.ISSN 2302-6944, e-ISSN 2581-1649
- Sujinah, dan A. Jamil. 2016. Mekanisme respon tanaman padi terhadap cekaman kekeringan dan varietas toleran. Iptek Tanaman Pangan, 11 (1):1-8.
- Triadiati, Triadiati, A. Pratama, Sarlan Abdurachman. 2012. Wahyudi W. dan Astuti D.A. 2011. Pembuatan Pupuk organik Cair dari Limbah Biogas. Jurnal Kantor Penelitian dan pengembangan Kabupaten pati.
- Wahyudi W. dan Astuti D.A. 2011. Pembuatan Pupuk organic Cair dari Limbah Biogas. Jurnal Kantor Penelitian dan pengembangan Kabupaten pati.
- Yafizham dan Lukiwati Dwi R.2019. Produksi Empat Varietas Padi Sawah yang Diberi Kombinasi Pupuk Bio Slurry dan NPK. Agrotech Res J, June 2019, 3(1): 23-27. doi:10.20961/agrotechresj.v3i1.30012
- Yunita.I, Heddy. S, Sudiarmo. 2017. Pengaruh Perbedaan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Urin Sapi Fermentasi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays saccharata* Sturf). Jurnal Produksi Tanaman Vol. 5 No.8, Agustus 2017: 1284-1293. ISSN:2527-8452
- <https://www.republika.co.id/berita/r0h852380/mentan-syl-komitmen-bangun-pertanian-bumi-papua>. Akses 25 november 2022
- <https://www.bps.go.id/pressrelease/2022/10/17/1910/pada-2022--luas-panen-padi-diperk%20sebesar-10-61-juta-hektare-dengan%20irakan->. Akses 27 oktober 2022
- <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/80004/KEBUTUHAN-AIR-PADA-TANAMAN-PADI/> akses 28 oktober 2022

