

## PENGARUH APLIKASI *Bacillus subtilis* DAN BOKASHI ECENG GONDOK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI SIAM LANTIK

(Effects of Application of *Bacillus subtilis* and Water Hyacinth Bokashi on Growth and Yield of Rice of Siam Lantik)

Noraida Hayati<sup>1\*</sup>, Raihani Wahdah<sup>2</sup>, Salamiah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Magister Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat  
Jl. Ahmad Yani Km. 36 Kode Pos 1028 Banjarbaru 70714 Kalimantan Selatan

\*Penulis koresponden : aida72080@gmail.com

Naskah Diterima : 12-07-2023

Naskah Disetujui : 09-09-2023

Naskah Diterbitkan: 07-10-2023



This is an open-access article under the CC-BY 4.0 License. Copyright © 2023 by authors

### ABSTRACT

This study aims to analyze the interaction of *Bacillus subtilis* and water hyacinth bokashi on the growth and yield of the Siam Lantik and to analyze the best combination of *Bacillus subtilis* and the water hyacinth bokashi on the growth and yield of Siam Lantik. This study was conducted using a factorial randomized block design. The first factor was the concentration of *Bacillus subtilis* (E), which consisted of 3 (three) levels, namely  $e_1$ : 16 L ha<sup>-1</sup>,  $e_2$ : 32 L ha<sup>-1</sup>, and  $e_3$ : 48 L ha<sup>-1</sup>. The second factor was the dose of water hyacinth bokashi (G), which consisted of 5 (five) levels, namely  $g_1$ : 10 t ha<sup>-1</sup>,  $g_2$ : 15 t ha<sup>-1</sup>,  $g_3$ : 20 t ha<sup>-1</sup>,  $g_4$ : 25 t ha<sup>-1</sup>, and  $g_5$ : 30 t ha<sup>-1</sup>. The analysis of variance showed the effect of the interaction for the number of tillers per clump aged 4 and 5 WAP. The results showed that the *Bacillus subtilis* treatment significantly affected plant height at 4 WAP and the weight of filled grain per panicle. In comparison, applying water hyacinth bokashi significantly affects plant height at 3 WAP.

**Keywords:** *Bacillus subtilis*, water hyacinth bokashi, rice of Siam Lantik

### ABSTRAK

Penelitian bertujuan menganalisis interaksi *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok pada pertumbuhan dan hasil Siam Lantik dan menganalisis kombinasi terbaik antara *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok pada pertumbuhan dan hasil Siam Lantik. Penelitian ini memakai Rancangan Acak Kelompok Faktorial. Faktor kesatu *Bacillus subtilis* (E) terdiri atas 3 taraf,  $e_1$ : 16 L ha<sup>-1</sup>,  $e_2$ : 32 L ha<sup>-1</sup>, dan  $e_3$ : 48 L ha<sup>-1</sup>. Faktor kedua bokashi eceng gondok (G) terdiri dari 5 taraf,  $g_1$ : 10 t ha<sup>-1</sup>,  $g_2$ : 15 t ha<sup>-1</sup>,  $g_3$ : 20 t ha<sup>-1</sup>,  $g_4$ : 25 t ha<sup>-1</sup>, dan  $g_5$ : 30 t ha<sup>-1</sup>. Hasil sidik ragam menunjukkan terdapat pengaruh interaksi pada jumlah anakan per rumpun 4 dan 5 mst. Hasil penelitian menunjukkan *Bacillus subtilis* memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman 4 mst dan berat gabah isi per malai, bokashi eceng gondok memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman 3 mst.

**Kata kunci :** *Bacillus subtilis*, bokashi eceng gondok, Padi Siam Lantik

## PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas utama dalam menyokong pangan masyarakat Indonesia, keberadaan padi lokal sangat strategis dalam upaya pemenuhan pangan ke depan. Padi lokal merupakan plasma nutfah yang perlu diperhatikan untuk dikembangkan karena sebagian mulai terancam hilang (Salamiah & Wahdah, 2015). Varietas Siam Lantik merupakan jenis padi lokal yang memiliki rasa nasi enak, pera, produksi hasil tinggi, dan harga jual yang tinggi. Mikroba pemfiksasi N, pelarut P, dan pendekomposisi limbah pertanian merupakan mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah (Jumar & Riza, 2018). *Bacillus subtilis* adalah salah satu rizobakteri pemacu tumbuh tanaman atau *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* yang biasa disebut PGPR, yaitu jenis bakteri yang biasa hidup pada perakaran tanaman. *Bacillus subtilis* dapat mendorong perkembangan tanaman, dapat mengendalikan patogen, meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman, menghasilkan hormon pertumbuhan, dan memproduksi anti mikroba (Blake *et al.*, 2021). Pemanfaatan eceng gondok untuk digunakan sebagai bahan organik sebab terkandung bahan hara untuk kebutuhan tanaman dan sebagai pengendali pencemaran lingkungan (Purwanto *et al.*, 2020). Eceng gondok bisa dimanfaatkan untuk pembuatan bokashi. Menurut Raksun (2018), bokashi merupakan bahan organik yang difermentasi dengan bantuan Efektif mikroorganisme 4 (EM4). Menurut Zahrah (2011), aplikasi bokashi dan NPK organik memberikan pengaruh pada penyerapan unsur N, K, dan P pada tanaman, jumlah anakan produktif, berat 1000 biji, total gabah per malai, panjang malai, dan bobot gabah kering per rumpun pada tanaman padi sawah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Simpang Tiga Kec. Lampihong Kab. Balangan Provinsi Kalimantan Selatan. Jenis

lahan yang digunakan adalah rawa lebak dangkal. Bahan yang dipakai yaitu benih padi Siam Lantik, *Bacillus subtilis*, bokashi eceng gondok, SP36, KCl, dan urea. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan tiga ulangan. Faktor yang pertama adalah Konsentrasi *Bacillus subtilis* (E), yaitu  $e_1$  (16 L ha<sup>-1</sup>),  $e_2$  (32 L ha<sup>-1</sup>), dan  $e_3$  (48 L ha<sup>-1</sup>), sedangkan faktor kedua adalah dosis bokashi eceng gondok (G), yaitu  $g_1$  (10 t ha<sup>-1</sup>),  $g_2$  (15 t ha<sup>-1</sup>),  $g_3$  (20 t ha<sup>-1</sup>),  $g_4$  (25 t ha<sup>-1</sup>), dan  $g_5$  (30 t ha<sup>-1</sup>).

Adapun tahapan pelaksanaan dalam penelitian ini yaitu:

1. Mempersiapkan Lahan. Lahan dipersiapkan dengan menebas gulma menggunakan tajak. Gulma tersebut kemudian dipuntal, dibalik (setiap minggu) kemudian disebar merata pada permukaan sawah. Ukuran bedengan 2,5 m x 2,5 m, adapun jarak antar petak adalah 50 cm.
2. Aplikasi bokashi eceng gondok. Bokashi eceng gondok disebar pada petak percobaan.
3. Aplikasi *Bacillus subtilis*. *Bacillus subtilis* diaplikasikan dua kali, pertama waktu perendaman benih dan kedua pada petak percobaan.
4. Persiapan bibit (persemaian). Benih direndam selama 24 jam, persemaian benih dengan cara *tugal/teradak* bisa juga disebut persemaian kering setelah 15 hari kemudian dipindahtanam, kemudian ditanam (*diampak*) pada sekitar areal persawahan, kurang lebih 15 hari. Selanjutnya pindah tanam *dilacak* pada petak percobaan.
5. Penanaman. Penanaman tanaman padi dilakukan dengan memindahkan bibit yang berumur kurang lebih 30 hari setelah semai ke lahan percobaan, jarak tanam yang digunakan 25 cm x 25 cm, satu titik tanam satu bibit.
6. Pemupukan. Setelah pengolahan lahan baru dilakukan pemupukan. Pemupukan KCL, SP36, dan Urea sebanyak tiga

tahap, yaitu 2 mst, urea 37 kg ha<sup>-1</sup>, SP36 50 kg ha<sup>-1</sup>, dan KCl 25kg ha<sup>-1</sup>, 3 mst urea 75 kg ha<sup>-1</sup>, dan 4 mst, urea 37 kg ha<sup>-1</sup>, dan KCl 25kg ha<sup>-1</sup>.

7. Pemeliharaan. Penyiangan gulma dan pencegahan serangan hama dan penyakit serta penyulaman tanaman yang tidak tumbuh.
8. Panen. Panen dapat dilakukan ketika semua gabah sudah masak penuh.

Pengamatan pada penelitian ini meliputi: tinggi tanaman, total anakan per rumpun, laju asimilasi bersih, laju tumbuh tanaman, panjang malai, umur ber bunga, umur panen, jumlah malai per rumpun, total gabah per malai, berat bulir per malai, total gabah isi per malai, bobot gabah isi per malai, bobot gabah per rumpun, bobot 1000 biji, persentase

gabah isi per malai, persentase gabah hampa per malai, hasil padi.

Data hasil pengamatan diuji kehomogenannya menggunakan uji *Bartlett*. Kemudian melakukan analisis statistik menggunakan analisis sidik ragam. Apabila hasil analisis ragam menyatakan perbedaan nyata atau sangat nyata, kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT atau Duncan Multiple Range Test untuk uji taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi tanaman

Hasil sidik ragam membuktikan bahwa tidak ada pengaruh interaksi pada *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman 3 – 14 mst

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman 3 – 8 mst (cm)					
	3	4	5	6	7	8
<i>Bacillus subtilis</i> (E)						
e <sub>1</sub> =16 L ha <sup>-1</sup>	50,93	61,23b	68,00	79,37	85,23	89,10
e <sub>2</sub> =32 L ha <sup>-1</sup>	53,47	57,60a	67,92	79,72	85,23	89,93
e <sub>3</sub> =48 L ha <sup>-1</sup>	53,82	58,98a	68,15	78,32	83,72	89,27
Bokashi eceng gondok (G)						
g <sub>1</sub> =10 t ha <sup>-1</sup>	58,36b	61,67	64,92	75,83	81,44	85,72
g <sub>2</sub> =15 t ha <sup>-1</sup>	51,42a	57,94	66,97	78,14	83,53	88,36
g <sub>3</sub> =20 t ha <sup>-1</sup>	51,86a	59,78	69,33	80,97	86,47	91,86
g <sub>4</sub> =25 t ha <sup>-1</sup>	49,08a	56,56	67,08	79,25	85,17	89,97
g <sub>5</sub> =30 t ha <sup>-1</sup>	52,97a	60,42	71,81	81,47	87,03	91,25
Perlakuan	Rerata tinggi tanaman 9 – 14 mst (cm)					
	9	10	11	12	13	14
<i>Bacillus subtilis</i> (E)						
e <sub>1</sub> =16 L ha <sup>-1</sup>	97,49	105,02	113,42	126,42	132,24	135,67
e <sub>2</sub> =32 L ha <sup>-1</sup>	96,16	104,65	111,77	123,45	130,96	133,27
e <sub>3</sub> =48 L ha <sup>-1</sup>	95,44	103,40	113,82	124,08	131,30	134,88
Bokashi eceng gondok (G)						
g <sub>1</sub> =10 t ha <sup>-1</sup>	93,17	102,24	111,14	124,42	133,77	132,68
g <sub>2</sub> =15 t ha <sup>-1</sup>	96,45	104,01	113,61	124,63	130,72	132,62
g <sub>3</sub> =20 t ha <sup>-1</sup>	95,79	104,82	112,24	122,79	129,42	135,32
g <sub>4</sub> =25 t ha <sup>-1</sup>	96,37	102,46	111,92	123,74	130,67	134,57
g <sub>5</sub> =30 t ha <sup>-1</sup>	100,03	108,24	116,09	127,67	132,92	137,84

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom rerata tinggi tanaman membuktikan perlakuan itu tidak ada beda berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Perlakuan *Bacillus subtilis* berpengaruh terhadap tinggi tanaman 4 mst, sedangkan bokashi eceng gondok

berpengaruh nyata pada tinggi tanaman 3 mst (Tabel 1).

Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa tinggi tanaman 3 mst faktor tunggal bokashi eceng gondok 10 t ha<sup>-1</sup> lebih Panjang jika dibandingkan 15 t ha<sup>-1</sup>, 20 t ha<sup>-1</sup>, 25 t ha<sup>-1</sup>, dan 30 t ha<sup>-1</sup>. Secara genetik varietas padi lokal tidak responsif terhadap pemupukan (Sobrizal., 2016). Anhar *et al.* (2016) menyebutkan bahwasanya perkembangan hasil tanaman padi tidak tergantung pada varietas. Menurut Bustami *et al.* (2012), pemberian fosfat dan varietas padi lokal memberikan pengaruh sangat nyata pada jumlah anakan dan tinggi tanaman. Faktor tunggal *Bacillus subtilis* memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman umur 4 mst. *Bacillus subtilis* memberikan pengaruh positif pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman, rhizobakteri dapat menghasilkan fitohormon yang memiliki fungsi berbeda hingga dapat mempengaruhi proses yang terjadi pada tanaman seperti merangsang tinggi tanaman dan panjang akar (Salamiah dan Wahdah, 2015).

Menurut Istiqomah *et al.* (2017), penambahan panjang dan bobot akar karena adanya *Bacillus subtilis* dan *P. fluorescens* yang mampu berkoloni pada bagian sekitar akar dan berkumpul pada jaringan akar hingga berpengaruh terhadap mekanisme fisiologi tumbuhan. Peningkatan tinggi tanaman karena ada bakteri yang dapat meningkatkan hormon alami tanaman berupa auksin. Pada Tabel 1. *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok tidak memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman umur 5 – 14 mst. Hal ini diduga karena adanya faktor genetik dan lingkungan. dari penelitian ini mengindikasikan bahwa varietas Siam Lantik tidak responsif terhadap perubahan lingkungan, sehingga secara umum, aplikasi *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok tidak dapat menambah peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut

informasi petani dan penyuluh pertanian, tinggi tanaman padi lokal siam lantik adalah 120 – 140 cm. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini, dapat dinyatakan bahwa tinggi tanaman hasil penelitian ini berada dalam kisaran tersebut, yaitu 132,62 – 137,84 cm. Hasil penelitian Syahdiman *et al.* (2013), pemberian bokashi eceng gondok tidak berpengaruh pada variabel volume akar, total daun, dan tinggi tanaman terung karena tinggi tanaman sudah memasuki fase generatif sehingga kandungan unsur hara digunakan untuk pembentukan bunga dan buah. Selain kandungan unsur hara tidak mencukupi menurut Khairiyah *et al.* (2017), mikroorganisme yang diaplikasikan pada tanah belum berfungsi dengan baik dalam membantu akar untuk menyerap unsur hara hingga belum dapat meningkatkan pertumbuhan jagung manis.

#### **Jumlah anakan per rumpun**

Hasil sidik ragam membuktikan bahwa tidak ada pengaruh interaksi pada *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok pada jumlah anakan per rumpun kecuali di umur 4 dan 5 mst.

Rerata untuk jumlah anakan per rumpun karena interaksi pada *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok umur 4 dan 5 mst disajikan pada Tabel 2.

Hasil observasi padi lokal Kalimantan selatan jumlah anakan sekitar 8-58 batang (Wahdah *et al.*, 2012). Menurut wartono *et al.* (2014) *Bacillus subtilis* berpengaruh positif pada proses fisiologi tanaman sebab *Bacillus subtilis* dapat memproduksi fitohormon yang mampu menginduksi pertumbuhan perakaran. Salamiah & Wahdah (2015), akar berperan dalam pertumbuhan tanaman untuk menyediakan kandungan hara dan air untuk kebutuhan tanaman pada proses fisiologi tanaman.

Tabel 2. Hasil uji rerata jumlah anakan per rumpun akibat interaksi antara *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok 4 dan 5 mst

Perlakuan	4 mst			Perlakuan	5 mst		
	<i>Bacillus subtilis</i> (E)				<i>Bacillus subtilis</i> (E)		
Bokashi eceng gondok (G)	e <sub>1</sub> =16 L ha <sup>-1</sup>	e <sub>2</sub> =32 L ha <sup>-1</sup>	e <sub>3</sub> =48 L ha <sup>-1</sup>	Bokashi eceng gondok (G)	e <sub>1</sub> =16 L ha <sup>-1</sup>	e <sub>2</sub> =32 L ha <sup>-1</sup>	e <sub>3</sub> =48 L ha <sup>-1</sup>
g <sub>1</sub> :10 t ha <sup>-1</sup>	8,42	13,42b	5,08	g <sub>1</sub> :10 t ha <sup>-1</sup>	10,33	15,33b	6,75
g <sub>2</sub> :15 t ha <sup>-1</sup>	7,67	7,00a	9,00	g <sub>2</sub> :15 t ha <sup>-1</sup>	9,75	9,17a	11,92
g <sub>3</sub> :20 t ha <sup>-1</sup>	11,17	10,25a	7,00	g <sub>3</sub> :20 t ha <sup>-1</sup>	14,42	12,00a	8,67
g <sub>4</sub> :25 t ha <sup>-1</sup>	8,67	6,08a	7,17	g <sub>4</sub> :25 t ha <sup>-1</sup>	9,00	8,75a	8,92
g <sub>5</sub> :30 t ha <sup>-1</sup>	8,92	6,58a	8,50	g <sub>5</sub> :30 t ha <sup>-1</sup>	10,50	8,42a	9,50

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom hari menunjukkan tidak berbeda berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Patra *et al.* (2019), aplikasi *Bacillus subtilis* dengan bahan organik berpengaruh terhadap perkembangan dan produksi tanaman kedelai. Komposisi unsur hara yang terdapat dalam bokashi eceng gondok seperti kandungan N dan zat besi bermanfaat bagi terbentuknya enzim, hormon, dan senyawa amino yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Kandungan hara N yang ada pada udara adalah bentuk N yang tidak tersedia untuk tanaman karena harus difiksasi oleh

mikroba penambat N yang berhubungan baik dengan tanaman, juga ada yang hidup bebas pada akar tanaman. Menurut Setyawan (2017), Bahan organik mengandung berbagai macam unsur hara seperti karbon, nitrogen, fosfor, kalium, sulfur. Karbon berfungsi sebagai nutrisi bagi bakteri *Bacillus subtilis*. Hasil uji rerata total anakan per rumpun pada *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji rerata total anakan per rumpun umur 5 – 11 mst

Perlakuan	Rerata jumlah anakan per rumpun (batang)			
	5	7	9	11
.....mst.....				
<i>Bacillus subtilis</i> (E)				
e <sub>1</sub> =16 L ha <sup>-1</sup>	10,80	16,47	19,47	20,23
e <sub>2</sub> =32 L ha <sup>-1</sup>	10,73	16,90	20,48	21,28
e <sub>3</sub> =48 L ha <sup>-1</sup>	9,15	14,92	18,03	19,03
Bokashi eceng gondok (G)				
g <sub>1</sub> =10 t ha <sup>-1</sup>	10,81	16,33	18,08	18,58
g <sub>2</sub> =15 t ha <sup>-1</sup>	10,28	16,19	19,72	20,33
g <sub>3</sub> =20 t ha <sup>-1</sup>	11,69	17,94	21,08	21,75
g <sub>4</sub> =25 t ha <sup>-1</sup>	8,89	14,72	18,64	20,03
g <sub>5</sub> =30 t ha <sup>-1</sup>	9,47	15,28	19,11	20,22

### Laju asimilasi bersih dan laju tumbuh tanaman

Hasil sidik ragam membuktikan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok maupun masing-masing faktor tunggalnya pada laju asimilasi bersih dan laju tumbuh

tanaman. Hasil uji rerata laju asimilasi bersih dan laju tumbuh tanaman disajikan pada Tabel 4.

Pada Tabel 4. diketahui, bahwa perlakuan *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok tidak memberikan pengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih. Menurut

Hafri *et al.* (2020), laju asimilasi bersih merupakan peningkatan penimbunan berat kering tanaman per satuan luas daun per satuan waktu adalah rata-rata pemanfaatan fotosintesis tanaman dalam luasan daun. Rahman *et al.* (2015) menyatakan, bahwa indeks luas daun yang meningkat akan

memicu banyak daun ternaungi yang berada dibawah, akibatnya banyaknya daun yang berada dibawah tidak mampu menghasilkan asimilat yang baik dan tidak mampu mencukupi kebutuhan respirasi sehingga terjadi penurunan laju asimilasi bersih.

Tabel 4. Hasil uji rerata laju asimilasi bersih dan laju tumbuh tanaman (mg /cm<sup>2</sup>/ minggu)

Perlakuan	Rerata laju asimilasi bersih (mg /cm <sup>2</sup> / minggu)		Rerata laju tumbuh tanaman (mg /cm <sup>2</sup> / minggu)	
	8-12 mst	12-16 mst	8-12 mst	12-16 mst
<i>Bacillus subtilis</i> (E)				
e <sub>1</sub> :16 L ha <sup>-1</sup>	0,33	0,67	0,12	0,32
e <sub>2</sub> :32 L ha <sup>-1</sup>	0,36	0,72	0,15	0,33
e <sub>3</sub> :48 L ha <sup>-1</sup>	0,30	0,69	0,12	0,33
Bokashi eceng gondok (G)				
g <sub>1</sub> :10 t ha <sup>-1</sup>	0,29	0,68	0,11	0,31
g <sub>2</sub> :15 t ha <sup>-1</sup>	0,33	0,70	0,13	0,34
g <sub>3</sub> :20 t ha <sup>-1</sup>	0,33	0,67	0,12	0,33
g <sub>4</sub> :25 t ha <sup>-1</sup>	0,36	0,70	0,15	0,32
g <sub>5</sub> :30 t ha <sup>-1</sup>	0,35	0,72	0,14	0,33

Pada Tabel 4. hasil penelitian membuktikan *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok tidak memberikan pengaruh nyata pada laju tumbuh tanaman umur 8-12 mst dan 12 – 16 mst. Menurut Widyaswari *et al.* (2017), laju tumbuh tanaman adalah perhitungan untuk mengetahui total bertambahnya biomassa umur tanaman pada suatu luasan lahan. Pada laju tumbuh tanaman bisa diketahui tanggapan perlakuan yang memperlihatkan hasil terbaik untuk pertumbuhan tanaman. Rahman *et al.* (2015), menyatakan, bahwa meningkatnya laju fotosintesis menyebabkan tingginya berat kering total untuk perlakuan *Bacillus subtilis*. Semakin meningkat laju pertumbuhan tanaman maka makin banyak bahan kering yang dihasilkan oleh tanaman.

#### Waktu berbunga dan waktu panen

Hasil sidik ragam membuktikan bahwa tidak ada pengaruh interaksi pada *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok

maupun masing-masing faktor tunggalnya pada waktu berbunga dan waktu panen. Hasil uji rerata waktu berbunga dan waktu panen pada *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok disajikan pada Tabel 5.

Dari Tabel 5. Dapat dilihat hasil penelitian perlakuan *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok tidak berpengaruh terhadap waktu berbunga dan waktu panen. Riyanto *et al.* (2012) menyatakan, bahwa waktu berbunga berhubungan dengan waktu panen artinya tanaman yang berbunga cepat akan menghasilkan tanaman yang cepat panen. Menurut Arinta & Lubis (2018), umur berbunga padi lokal 98 hst, sedangkan padi varietas Siam Lantik berdasarkan hasil penelitian ini umur berbunga berkisar 80,56-85,00 hst. Yudiarti (2007) menyatakan, bahwa unsur hara P berfungsi untuk mempercepat tanaman dewasa dan memicu pembungaan.

Tabel 5. Hasil uji rata-rata waktu berbunga dan waktu panen

Perlakuan	Rerata waktu berbunga (hst)	Rerata waktu panen (hst)
<i>Bacillus subtilis</i> (E)		
e <sub>1</sub> :16 L ha <sup>-1</sup>	83,27	119,93
e <sub>2</sub> :32 L ha <sup>-1</sup>	83,40	119,80
e <sub>3</sub> :48 L ha <sup>-1</sup>	82,93	119,20
Bokashi eceng gondok (G)		
g <sub>1</sub> :10 t ha <sup>-1</sup>	80,56	118,78
g <sub>2</sub> :15 t ha <sup>-1</sup>	82,33	118,89
g <sub>3</sub> :20 t ha <sup>-1</sup>	84,44	119,78
g <sub>4</sub> :25 t ha <sup>-1</sup>	85,00	120,56
g <sub>5</sub> :30 t ha <sup>-1</sup>	83,67	120,22

Umur panen pada penelitian ini termasuk genjah (118,78 – 120,56 hst). Kriteria umur panen menurut BB Padi (2015) tergolong rendah jika umur panen (105 – 124 hst). Adinurani *et al.* (2020) menyatakan, bahwa aplikasi *Bacillus subtilis* dan beragam pupuk kotoran ternak yang diberi bersamaan memberikan pengaruh yang tidak nyata pada waktu panen tanaman cabai karena konsentrasi *Bacillus subtilis* yang di aplikasikan jumlah populasinya sedikit. Berhasilnya *Bacillus subtilis* sebagai PGPR tergantung banyaknya populasi yang efektif.

#### Panjang malai, Total malai per rumpun, Total gabah per malai, Berat gabah per malai, Bobot gabah per rumpun

Hasil sidik ragam membuktikan bahwa tidak ada pengaruh interaksi pada *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok maupun masing-masing faktor tunggalnya terhadap panjang malai, total malai per rumpun, total gabah per malai, berat gabah per malai, bobot gabah per rumpun. Rerata panjang malai, total malai per rumpun, total gabah per malai, berat gabah per malai, bobot gabah per rumpun disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji rerata panjang malai, total malai per rumpun, total gabah per malai, berat gabah per malai, bobot gabah per rumpun

Perlakuan	Panjang malai (cm)	Total malai per rumpun (bulir)	Total gabah per malai (biji)*	Berat gabah per malai (g)*	Bobot gabah per rumpun (g)
<i>Bacillus subtilis</i> (E)					
e <sub>1</sub> :16 L ha <sup>-1</sup>	31,73	15,93	215,37 (-0,31)	3,75 (0,57)	43,95
e <sub>2</sub> :32 L ha <sup>-1</sup>	30,72	15,42	222,67 (1,55)	3,70 (0,60)	40,44
e <sub>3</sub> :48 L ha <sup>-1</sup>	30,01	16,18	218,90 (-0,23)	3,67 (0,57)	44,38
Bokashi eceng gondok (G)					
g <sub>1</sub> :10 t ha <sup>-1</sup>	31,88	17,06	215,33 (-0,41)	3,74 (0,45)	50,14
g <sub>2</sub> :15 t ha <sup>-1</sup>	30,80	15,69	231,92 (-0,26)	3,64 (0,69)	38,69
g <sub>3</sub> :20 t ha <sup>-1</sup>	29,63	15,47	234,06 (-9,89)	3,85 (0,52)	45,35
g <sub>4</sub> :25 t ha <sup>-1</sup>	31,26	16,50	213,69 (-5,14)	3,84 (0,68)	45,00
g <sub>5</sub> :30 t ha <sup>-1</sup>	30,53	14,50	199,89 (-5,45)	3,44 (0,56)	35,44

\*()= Data transformasi uji kehomogenan menggunakan COS

Tidak berpengaruhnya panjang malai di duga karena tidak tercukupinya kebutuhan tanaman padi ke seluruh bagian tanaman disebabkan penyerapan unsur hara dari

bokashi eceng gondok membutuhkan waktu untuk memperoleh unsur hara yang maksimal. menurut Nasution *et al.* (2017), aplikasi bahan organik yang digunakan

belum bisa menyediakan unsur hara yang banyak karena proses penguraian bahan organik untuk menghasilkan unsur hara berjalan lambat.

Menurut Pranata & Budiastuti (2019), total malai per rumpun tergantung dengan total anakan per rumpun. Data hasil penelitian ini menunjukkan kisaran total anakan per rumpun 18 – 21 anakan, sedangkan total malai per rumpun berkisar 14 – 17 malai. Hal ini diduga karena adanya perebutan antar tanaman dalam penyerapan hara, air, dan cahaya untuk kebutuhan pertumbuhan tanaman. Menurut Mindari *et al.* (2018), kekurangan unsur hara fosfat menghasilkan tanaman padi dengan jumlah malai yang sedikit.

Menurut Nasution *et al.* (2017), malai merupakan tempat melekatnya gabah, jumlah malai atau gabah tergantung pada panjang malai, semakin panjang malai maka jumlah gabah yang dihasilkan akan semakin banyak disetiap malainya. Tabel 4.10 Jumlah gabah per malai (199,89-234,06 butir), dengan demikian jumlah gabah per malai lebih banyak dibandingkan dengan informasi dari petani dan penyuluh pertanian sebesar 215 butir. Jumlah bulir pada setiap malai bergantung pada persediaan N pada awal pertumbuhan malai (Purwanto, 2020). Kandungan N dalam bahan organik yang diberikan secara komposisi tidak berbeda sehingga memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah gabah per malai (Nasution *et al.*, 2017).

Nusyirwan *et al.* (2020) menyatakan, bahwa pertumbuhan dan perkembangan kelompok *Bacillus subtilis* yang terhambat karena unsur hara yang sedikit. Konsentrasi *Bacillus subtilis* yang diberikan sedikit dan waktu pemberian yang terlalu lama

menyebabkan bakteri membutuhkan waktu yang lama untuk mensintesis zat pengatur tumbuh bagi tanaman serta unsur hara yang tersedia digunakan bakteri untuk pertumbuhan dan perkembangannya sendiri sehingga pertumbuhan dan perkembangan cabai terhambat dan menghasilkan buah yang sedikit.

#### **Bobot gabah isi per malai, total gabah isi per malai, Persentase gabah isi per malai, Persentase gabah hampa per malai, dan Bobot 1000 biji**

Hasil sidik ragam membuktikan tidak ada pengaruh interaksi pada *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok maupun masing-masing faktor tunggalnya pada total gabah isi per malai, persentase gabah isi per malai, persentase gabah hampa per malai, dan Bobot 1000 biji kecuali pada bobot gabah isi per malai. Hasil uji rerata Bobot gabah isi per malai, total gabah isi per malai, Persentase gabah isi per malai, Persentase gabah hampa per malai, dan Bobot 1000 biji disajikan pada Tabel 7.

Anggraini *et al.* (2013) menyatakan, bahwa tiap varietas tanaman mempunyai kemampuan berbeda untuk memanfaatkan media tumbuh dan penyesuaian dengan lingkungan hingga dapat mempengaruhi produksi tanaman. Komponen pertumbuhan tanaman akan menentukan komponen hasil tanaman. Faktor tunggal *Bacillus subtilis* berpengaruh nyata pada bobot gabah isi per malai. Berpengaruhnya *Bacillus subtilis* diduga karena dapat menyediakan nutrisi dan menghasilkan hormon pertumbuhan. Menurut Sitepu *et al.* (2017), *Bacillus subtilis* berfungsi sebagai pengikat N, menyerap P, dan K serta dapat menghasilkan hormon tumbuhan, vitamin dan asam amino.



Tabel 7. Hasil uji rerata Bobot gabah isi per malai, total gabah isi per malai, Persentase gabah isi per malai, Persentase gabah hampa per malai, dan Bobot 1000 biji

Perlakuan	Bobot gabah isi per malai (g)	Total gabah isi per malai (butir)	Persentase gabah isi per malai (%)*	Persentase gabah hampa per malai (%)*	Bobot 1000 biji (g)
<i>Bacillus subtilis</i> (E)					
e <sub>1</sub> :16 L ha <sup>-1</sup>	2,98 <sup>a</sup>	159,83	75,04 (0,53)	23,34 (0,14)	21.90
e <sub>2</sub> :32 L ha <sup>-1</sup>	3,28 <sup>b</sup>	178,98	79,22 (0,51)	20,82 (-0,13)	21.28
e <sub>3</sub> :48 L ha <sup>-1</sup>	3,29 <sup>b</sup>	171,83	77,90 (0,46)	20,02 (6,65)	22.10
Bokashi eceng gondok (G)					
g <sub>1</sub> :10 t ha <sup>-1</sup>	2,93	165,36	79,28 (0,57)	22,12 (-7,52)	21.15
g <sub>2</sub> :15 t ha <sup>-1</sup>	3,16	191,58	79,28 (0,49)	19,74 (3,55)	21.28
g <sub>3</sub> :20 t ha <sup>-1</sup>	3,23	182,69	78,03 (0,58)	20,87 (-0,17)	21.73
g <sub>4</sub> :25 t ha <sup>-1</sup>	3,38	152,50	70,96 (0,32)	23,88 (2,59)	22.93
g <sub>5</sub> :30 t ha <sup>-1</sup>	3,22	157,94	79,41 (0,55)	20,37 (0,33)	21.72

\*()= Data transformasi uji kehomogenan menggunakan COS

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok tidak memberikan pengaruh pada total gabah isi per malai. Purwanto *et al.* (2020) menyatakan, bahwa ketersediaan N menentukan hasil tanaman padi. Tingginya serapan N pada pemberian pupuk organik tidak diikuti dengan kenaikan hasil gabah karena sebagian N yang diserap digunakan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman untuk pembentukan daun sehingga alokasi untuk menghasilkan biji menjadi berkurang.

Pranata & Budiastuti (2019) menyatakan, bahwa total gabah isi menunjukkan tingginya penyaluran asimilat dari sumber/*source* ke lubuk/*sink*. Kurangnya presentase total gabah isi menunjukkan asimilat yang disalurkan pada saat pengisian gabah rendah. Persentase total gabah isi per malai tergolong rendah dengan kisaran 70, 96 – 79, 28 % dibandingkan dengan informasi dari petani persentase gabah isi per malai padi varietas Siam Lantik yg mencapai 97,80 %, hal ini karena pada saat masak susu tanaman terserang hama walang sangit.

Pada Tabel 7. tidak berpengaruhnya Konsentrasi *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok terhadap persentase gabah hampa di duga karena tidak serempaknya *pematangan* gabah hingga ketika panen masih ada gabah yang belum berisi penuh sehingga gabah menjadi hampa. Mahyudi

(2016), tingginya tingkat gabah hampa disebabkan terjadi musim kemarau akibatnya banyak gabah padi yang kosong atau hampa karena pada saat penanaman pertama penyerapan air harus banyak untuk tanaman padi. Menurut Anwar *et al.* (2021), penyebab tingginya bulir hampa, karena adanya kompetisi tanaman untuk menyerap air, nutrisi hara, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, dan sinar matahari yang mengakibatkan akar tanaman tidak normal, tanaman lemah, dan tanaman mudah rebah dan mudah terserang hama. Hama yang meyerang tanaman padi pada saat penelitian yaitu walang sangit.

Kriteria berat 1000 biji varietas Siam Lantik berkisar 19,42 g (Wahdah *et al.*, 2021), sedangkan hasil penelitian ini menunjukkan berat 1000 biji berkisar 21,15 – 22,93 g. Menurut Salawati *et al.* (2021), faktor lingkungan mempengaruhi bobot 1000 biji gabah karena kemampuan genetik suatu tanaman dalam memproduksi dibatasi oleh faktor lingkungan. Bobot 1000 biji menunjukkan kualitas gabah, semakin tinggi bobot gabah akhirnya akan memberikan tampilan gabah lebih bernas dan berisi. Menurut Siregar *et al.* (2013, aplikasi pupuk organik dapat menjadikan lahan sawah lembab dan memperlancar aerasi dalam tanah sehingga oksigen tersedia untuk pertumbuhan akar dan nutrisi hara tersedia untuk tanaman akibatnya pertumbuhan

tanaman lebih baik sehingga produksi padi meningkat. Menurut Purwanto *et al.* (2020), peranan P untuk tanaman adalah membantu terbentuknya buah dan biji. Kandungan hara P juga berfungsi untuk meningkatkan produk biji-bijian (Yudiarti, 2007).

### Hasil padi

Hasil sidik ragam membuktikan tidak ada pengaruh interaksi pada *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok maupun masing-masing faktor tunggalnya pada produksi padi (Tabel 8). Hasil uji rerata produksi padi disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji rerata hasil padi

Perlakuan	Rerata hasil padi (t ha <sup>-1</sup> )
<i>Bacillus subtilis</i> (E)	
e <sub>1</sub> :16 L ha <sup>-1</sup>	1,53
e <sub>2</sub> :32 L ha <sup>-1</sup>	1,61
e <sub>3</sub> :48 L ha <sup>-1</sup>	1,46
Bokashi eceng gondok (G)	
g <sub>1</sub> :10 t ha <sup>-1</sup>	1,39
g <sub>2</sub> :15 t ha <sup>-1</sup>	1,59
g <sub>3</sub> :20 t ha <sup>-1</sup>	1,75
g <sub>4</sub> :25 t ha <sup>-1</sup>	1,58
g <sub>5</sub> :30 t ha <sup>-1</sup>	1,37

Pada Tabel 8. hasil penelitian menunjukkan perlakuan *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok tidak memberikan pengaruh nyata pada produksi padi lokal varietas Siam Lantik. Menurut Wahdah *et al.* (2021), produksi padi lokal Siam Lantik adalah 1,5 t ha<sup>-1</sup>. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini dapat dinyatakan, bahwa produksi padi berada dalam kisaran tersebut, yaitu 1,37 - 1,75 t ha<sup>-1</sup>. Menurut Rahmad *et al.* (2022), jumlah anakan produktif, jumlah gabah per malai, dan berat gabah 1000 biji menentukan produksi padi. Anggraini *et al.* (2013), distribusi bahan kering seperti akar, batang, dan daun dapat menggambarkan produktivitas tanaman. Selain itu menurut Wirawan *et al.* (2014), adanya serangan organisme pengganggu tanaman secara tidak langsung akan mempengaruhi produksi padi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adinurani. P. G., Rahayu. S., & Zahroh. N. F. (2020). Aplikasi *Bacillus subtilis* pada beberapa bahan organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *AGRI-TEK: Jurnal Ilmu Pertanian, Kehutanan dan Agroteknologi*. 21(1): 14-19.
- Anggraini. F., Suryanto. A., & Aini. N. (2013). Sistem tanam dan umur bibit pada tanaman padi sawah (*Oryza*

### KESIMPULAN

1. Adanya interaksi pada aplikasi *Bacillus subtilis* dan bokashi eceng gondok pada total anakan per rumpun 4 dan 5 mst. Kombinasi terbaik terhadap total anakan per rumpun 4 dan 5 mst terdapat pada perlakuan konsentrasi *Bacillus subtilis* 32 L ha<sup>-1</sup> dan dosis bokashi eceng gondok 10 t ha<sup>-1</sup>.
2. Faktor tunggal *Bacillus subtilis* memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman 4 mst dengan konsentrasi 16 L ha<sup>-1</sup>, berat gabah isi per malai dengan konsentrasi 32 L ha<sup>-1</sup>
3. Faktor tunggal bokashi eceng gondok memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman 3 mst dengan dosis 10 t ha<sup>-1</sup>.

- sativa* L.) varietas Inpari 13. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(2), 52-60.
- Anhar. R., Hayati. E., & Efendi. (2016). Pengaruh dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi plasma nutfah padi lokal asal Aceh. *Kawista*, 1(1), 30-36.
- Anwar, A., Waridha. A., Mahyuddin., & Gunawan I. (2021). Hubungan pertumbuhan vegetatif dan produksi padi (*Oryza sativa* L.) terhadap perlakuan jumlah bibit perlubang dan umur tanam padi. *Wahana inovasi*. 10(2): 304-309.
- Arina. K., & Lubis. I. (2018). Pertumbuhan dan produksi beberapa kultivar padi lokal Kalimantan. *Bul. Agrohorti*, 6(2), 270-280.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. (2007). *Kearifan lokal dalam pemanfaatan lahan lebak untuk pertanian di Kalimantan Selatan*. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Bogor.
- BBPadi.(2015).Klasifikasi<http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/tahukah-anda/120-klasifikasi-umur-padi>. Diakses 5 Juni 2022.
- Blake. C., Christensen. M. N., & Kovacs A. T. (2021). Molecular aspects of plant growth promotion and protection by *Bacillus subtilis*. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 34(1), 15-25.
- Bustami., Sufardi., & Bakhtiar. (2012). Serapan hara dan efisiensi pemupukan fosfat serta pertumbuhan padi varietas lokal. *Manajemen Sumber Daya Lahan*. 1(2), 159-170.
- Hafri. N. D., Sulistyaningsih. E., & Wibowo. A. (2020). Pengaruh aplikasi *plant growth promoting rhizobacteria* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group). *Vegetalika*. 9(4): 512-524.
- Istiqomah., Aini. L. Q., & Abadi. A. L. (2017). Kemampuan *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens* dalam melarutkan fosfat dan memproduksi hormon IAA (*Indole Acetic Acid*) untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat. *Buana sains* 17(1), 75-84.
- Jumar & Riza .A.S. (2018). *Teknologi pertanian organik*. Malang. Inteligencia Media.
- Khairiyah., Khadijah. S., Iqbal. M., Erwan. S., Norlian., & Mahdiannoor. (2017). Pertumbuhan dan hasil tiga varietas jagung manis (*Zea mays saccharate* Sturt) terhadap berbagai dosis pupuk organik hayati pada lahan rawa lebak. *Ziraa'ah*, 42(3), 230-240.
- Mahyudi. F. (2016). Upaya peningkatan produktivitas padi lokal Siam Unus melalui pendekatan pengelolaan tanaman dan sumber daya terpadu. *Media Sains*, 9(2), 117-122.
- Mindari. W., Widjajani. B. W., & Priyadarsini. R. (2018). *Kesuburan tanah dan pupuk*. Yogyakarta. Gosyen publishing.
- Nasution, F. H. (2017). *Panduan lengkap & praktis budidaya padi yang paling menguntungkan*. Jakarta. Garuda Pusaka.
- Noor, R. (2007), 3-4 Agustus. *Gulma rawa lebak sebagai sumber bahan organik yang potensial*. Prosiding Seminar

- Nasional Pertanian Lahan Rawa. Kuala Kapuas.
- Nusyirwan & Syahadah. R. A. (2020). Pengaruh bakteri endofit *Bacillus subtilis* dalam Upaya meningkatkan hasil pertumbuhan dan produksi pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Biosains*, 6(2), 53-58.
- Patra. M., Kartini. Ni Luh., & Soniari.N.N. (2019). Pengaruh pupuk organik eceng gondok dan pupuk hayati terhadap sifat biologi tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Agroekoteknologi tropika*. 8(1): 118-126.
- Pranata & Budiastuti. (2019). Pengaruh pemberian pupuk kompos Jerami padi terhadap pertumbuhan dan hasil padi (*Oryza sativa* L.) pada kondisi salin. *Vegalitika*, 8(2), 95-107.
- Purwanto, B.H., Utami. S. N. H., Indradewi. D, dan Martono, E. (2020). *Pertanian organik Msolusi pertanian berkelanjutan*. Yogyakarta. Lily publisher.
- Rahmad. D., Nurmiaty., Halid. E., Ridwan. A., & Baba. B. (2022). Karakterisasi pertumbuhan dan produksi beberapa varietas padi unggul. *Agroplanta* 11(1):37-45.
- Rahman. R., Anshar. M, & Bahrudin. (2015). Aplikasi bakteri pelarut fosfat, bakteri penambat nitrogen dan mikoriza terhadap pertumbuhan tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). *Agrotekbis* 3(3):316-328.
- Raksun. A. (2018). Pengaruh bokashi terhadap produksi padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 4(1), 64-67.
- Riyanto. A., Widiatmoko. T., & Hartanto. B. (2012). *Korelasi antar komponen hasil dan hasil pada padi genotip F5 keturunan persilangan G39 X ciherang*. Prosiding seminar nasional pengembangan sumber daya pedesaan dan kearifan lokal berkelanjutan, 27-28 Nopember. Purwokerto.
- Salamiah & Wahdah. R. (2015). *Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobakteria (PGPR) dalam pengendalian penyakit tungro pada padi lokal Kalimantan Selatan*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodeversitas Indonesia, 6 September 2015. Bogor.
- Salawati., Ende S., Suprianto. (2021). Pengaruh system tanam terhadap berat 1000 butir padi sawah varietas Cigeulis dan Ciherang. *Agrifor*. 10(1). 113-122.
- Setyawan, F. (2017). Pengaruh *Bacillus subtilis* dan bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.). *Hijau cendekia*. 2(1): 21-28.
- Siregar. D., Marbun. P., & Marpaung. P. (2013). Pengaruh varietas dan bahan organik yang berbeda terhadap bobot 1000 butir dan biomassa padi sawah IP 400 pada musim tanam 1. *Online agroekoteknologi*. 1(4):1413-1421.
- Sitepu R. B., Anas. I, Djuniwati S. (2017). Pemanfaatan jerami sebagai pupuk organik untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi (*Oryza Sativa* L.). *Buletin Tanah dan Lahan*. 1 (1), 100-108.
- Sobrizal. (2016). Potensi pemuliaan mutase untuk perbaikan varietas padi lokal Indonesia. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, 12(-), 23-35.

- Syahdiman., Anggorowati. D., & Huda.S. (2013). Pengaruh kompos eceng gondok terhadap pertumbuhan dan hasil terung ada tanah alluvial. *Sains pertanian equator*. 2(1): 1-6.
- Wahdah. R., Langai. B.F., & Sitaresmi. T. (2012). Keragaman karakter varietas lokal padi pasang surut kalimantan selatan. *Penelitian pertanian tanaman pangan*, 31(3), 158-165.
- Wahdah. R., Langai. B. F., & Ellya. H. (2021). *Padi: Varietas lokal pasang surut Kalimantan Selatan*. Banjarbaru. Banyubening cipta sejahtera.
- Wartono., Giyanto., & Mutaqin. K.H. (2014). Efektivitas formulasi spora *Bacillus subtilis* B12 sebagai agen hayati penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi. *Penelitian pertanian tanaman pangan*, 34(1), 21-28.
- Wirawan. K. A., Susrusa. B., & Ambarawati. (2014). Analisis produktivitas tanaman padi di Kabupaten Badung Provinsi Bali. *Manajemen Agribisnis*, 2(1), 76-90.
- Yudiarti. T. (2007). *Ilmu penyakit tumbuhan*. Yogyakarta. Graha ilmu.
- Zahra, S. (2011). Aplikasi pupuk bokashi dan NPK organik pada tanah ultisol untuk tanaman padi sawah dengan sistem SRI (*System of Rice Intensification*). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 5(2), 114-129.