

## **Aplikasi Pupuk NPK (Phonska) dan Zat Pengatur Tumbuh Ratu Biogen Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) pada Tanah Ultisol**

### ***Application of NPK (Phonska) Fertilizer and Plant Growth Hormone (Ratu Biogen) to the Growth and Yield of Paddy Rice (*Oryza sativa* L.) on Ultisols***

**RATNA SHANTI<sup>1)</sup> dan RATNA NIRMALA<sup>2)</sup>**

<sup>(1&2)</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jalan Pasir Balengkong  
Kampus Gunung Kelua, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia  
Email: ratnasanti.msi@gmail.com

Manuscript received: 10 Mei 2020 Revision accepted: 20 Mei 2020.

**Abstrak.** Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) adalah tanaman pangan pokok terpenting dengan kebutuhan setiap tahun yang meningkat, sehingga perlu dilakukan intensifikasi agar dapat meningkatkan produksi tanpa mengakibatkan degradasi lahan akibat aplikasi pupuk anorganik terus menerus. Penelitian ini dilaksanakan di areal sawah petani, wilayah Kutai Kartanegara, dengan jenis tanah ultisol. Tujuan dari penelitian ini adalah 1. Mengetahui dosis optimum pupuk NPK Phonska, 2. Mengetahui pengaruh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Ratu Biogen dan dosis optimum terhadap pertumbuhan dan produksi padi. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan 2 faktor dan 3 kali ulangan. Faktor I yaitu pupuk NPK Phonska dengan perlakuan P0, P1, P2 dan P3 (0 kg ha<sup>-1</sup>, 100 kg ha<sup>-1</sup>, 200 kg ha<sup>-1</sup>, dan 300 kg ha<sup>-1</sup>) dan Faktor II yaitu ZPT Ratu Biogen dengan perlakuan Z1, Z2 dan Z3 (0 ml ha<sup>-1</sup>, 1500 ml ha<sup>-1</sup>, dan 3000 ml ha<sup>-1</sup>). Data analisis pengamatan adalah data tanah, data parameter tanaman dan data analisis jaringan tanaman. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK Phonska dan ZPT Ratu Biogen berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan vegetative dan pemupukan NPK Phonska dengan dosis yang diamati bersifat linier dengan persamaan  $Yz1 = 4173,5 + 3,46 x$  dan koefisien korelasinya  $r1 = 0,9931$ . Persamaan  $Yz2 = 4629,8 + 4,9567 x$  dan koefisien korelasinya  $r2 = 0,9352$ , selanjutnya persamaan  $Yz3 = 4733 + 6,8383 x$ , koefisien korelasinya  $r3 = 0,9409$ . Dosis pupuk 300 kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan gabah kering 6183,89 kg ha<sup>-1</sup> (6,18 ton ha<sup>-1</sup>) serta, pemberian ZPT Ratu Biogen meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Dosis terbaik 3000 ml ZPT/hektar

Kata kunci: Padi, Pupuk NPK, ZPT

**Abstract.** Rice (*Oryza sativa* L.) growth and yield are necessary for an intensification and increasing the yield. This research was conducted at paddy soil of ultisols, Kutai Kartanegara Regency. The research purpose to find out the optimum dosage of NPK Phonska fertilizer and ZPT Ratu Biogen towards growth and yield of Rice. The research used a randomized block designed with 2 factorial and 3 times of replication. The first factor was NPK Phonska fertilizers that are P0, P1, P2 and P3 (0 kg ha<sup>-1</sup>, 100 kg ha<sup>-1</sup>, 200 kg ha<sup>-1</sup>, and 300 kg ha<sup>-1</sup>) and the second factor was ZPT Ratu Biogen that are Z1, Z2 and Z3 (0 ml ha<sup>-1</sup>, 1500 ml ha<sup>-1</sup>, and 3000 ml ha<sup>-1</sup>). Parameters used in experiments were soil chemical and physics properties, plant's vegetative and generative stage, and analyze of leaf sample. The result of this research shows that NPK Phonska and ZPT Ratu Biogen are significant to growth of Rice. NPK Phonska had a linear regression  $Yz1 = 4173,5 + 3,46 x$  and correlation coefficient  $r1 = 0,9931$ . Regression  $Yz2 = 4629,8 + 4,9567 x$  and correlation coefficient  $r2 = 0,9352$ , linear regression  $Yz3 = 4733 + 6,8383 x$ , correlation coefficient,  $r3 = 0,9409$ . Dosage of NPK Phonska is 300 kg ha<sup>-1</sup> that could produce 6183.89 kg ha<sup>-1</sup> (6.18 ton ha<sup>-1</sup>) and application of ZPT Ratu Biogen could increase growth and yield of Rice. Dosage of ZPT are 3000 ml ha<sup>-1</sup>.

Keywords: Rice, NPK Fertilizers, Plant Growth Hormone

## PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa L.*) adalah tanaman pangan penghasil beras dan merupakan bahan makanan pokok terpenting bagi sebagian besar penduduk disamping jagung dan umbi-umbian. Kebutuhan pangan setiap tahun meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, dari tahun 1990 sampai dengan 2000 setiap tahun mencapai 1,49 persen (BPS, 2012). Untuk mengatasi hal itu maka dilakukan intensifikasi agar dapat meningkatkan produksi. Akan tetapi bila intensifikasi diterapkan akan muncul masalah baru karena dapat mengakibatkan degradasi lahan sebagai akibat intensifnya pengolahan tanah dan aplikasi pupuk anorganik secara terus menerus (Rosiana, *et al.*, 2013).

Upaya meningkatkan produksi padi menjadi prioritas utama pembangunan di Kalimantan Timur maka perlu dikembangkan sistem agro industri padi. Rendahnya produksi padi di Kalimantan Timur tersebut disebabkan oleh kendala produksi padi yang semakin beragam antara lain petani belum menerapkan teknologi anjuran, seperti cara kerja usahatani yang belum memenuhi syarat baik secara teknis maupun ekonomis, termasuk penggunaan benih varietas unggul, metoda dan dosis pemupukan yang belum berimbang serta pengendalian hama penyakit yang belum optimal.

Di Kalimantan Timur produksi padi tahun 2015 sebanyak 408,78 ribu ton gabah kering giling (GKG) atau mengalami penurunan sebanyak 17,8 ribu ton GKG turun sebesar 4,17% dibandingkan tahun 2014. Penurunan tersebut terjadi karena penurunan luas panen 1,05 ribu hektar dan penurunan produktivitas sebesar 135 kg/hektar (3,17 persen).

Teknologi yang berkembang akhir-akhir ini mentransformasikan pertanian menjadi pertanian masukan (input) luar tinggi (High External Input Agriculture, HEIA). Peningkatan produksi yang tinggi disebabkan oleh peningkatan masukan (input) luar terutama pupuk urea (sumber N), SP-36 (sumber P), KCL (sumber K) yang makin tinggi tanpa pengembalian bahan organik ke dalam tanah. Hal ini mengakibatkan ketidakseimbangan hara tanah dan penurunan efisiensi serta meningkatkan pencemaran lingkungan. Di satu pihak ada opini bahwa hanya dengan aplikasi pupuk anorganik dan pestisida yang tinggi mampu meningkatkan produksi pangan dan mengatasi cekaman lingkungan. Sedangkan di pihak lain berpendapat bahwa produksi pangan dapat ditingkatkan dengan melindungi sumberdaya lahan dari degradasi dan meregenerasikannya (Supartha, *dkk.*, 2012). Salah satu usaha yaitu dengan penambahan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Ratu Biogen yang merupakan hormoneksogen alami berwarna putih susu. ZPT ini mengandung sejumlah unsur hara makro yaitu N = 0,011%, P = 6,26 mg per 200 ml, K = 72,15 mg per 200 ml serta mengandung zat perangsang tumbuh yaitu asam Giberelin = 0,210g/liter, asam Indoleasetat = 0,130 g/liter, Kinetin = 0,105 g/liter dan Zeatin = 0,100g/liter. Sehubungan dengan hal ini maka ZPT Ratu Biogen mutlak diperlukan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif dan generative tanaman padi agar optimal. Terlebih lagi tanah di Kalimantan Timur didominasi tanah Ultisol yang tingkat kesuburannya rendah dengan ciri-ciri seperti pH < 5,5 NPK rendah, kandungan bahan organik rendah < 0,9 persen, Kejenuhan Basa pada horizon argilik pada kedalaman 125 cm < 35 persen dan KTK < 24 m.e./100 g tanah. Tanah ini termasuk tanah mengalami pelapukan yang lanjut (Shanti, 2017). Untuk meningkatkan kesuburan tanah, petani memiliki kebiasaan menggunakan pupuk kimia yang tidak sesuai dengan rekomendasi pemupukan yang mengakibatkan terjadinya degradasi tanah (Islam, *et al.*, 2017).

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini dengan judul aplikasi pupuk NPK dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Ratu Biogen terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah pada Tanah Ultisol. Tujuan dari penelitian untuk mengetahui dosis pupuk NPK yang optimum terhadap pertumbuhan dan produksi padi sawah pada tanah ultisol dan mengetahui pengaruh zat pengatur tumbuh (ZPT) Ratu Biogen dan dosis yang terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi padi sawah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan yaitu mulai dari bulan April sampai dengan Agustus 2019. Lokasi percobaan di areal sawah petani, wilayah Kutai Kartanegara. Lokasi penelitian ini memiliki Jenis tanah Ultisol. Bahan yang digunakan adalah benih padi varietas Ciherang, pupuk NPK Phonska, Zat Pengatur Tumbuh RATU BIOGEN, pestisida dan rodentisida. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor I adalah pupuk NPK Phonska dengan 4 taraf yaitu P0, P1, P2 dan P3 (0 kg ha<sup>-1</sup>, 100 kg ha<sup>-1</sup>, 200 kg ha<sup>-1</sup> dan 300 kg ha<sup>-1</sup>) dan faktor II adalah ZPT Ratu Biogen dengan 3 taraf yaitu Z1, Z2 dan Z3 (0 ml ha<sup>-1</sup>, 1500 ml ha<sup>-1</sup>, dan 3000 ml ha<sup>-1</sup>)

Pelaksanaan penelitian meliputi pengolahan tanah, pembuatan pesemaian, pembuatan petak percobaan dengan ukuran 4 m x 5 m sebanyak 36 petak, penanaman, pemberian perlakuan (pemupukan), dan pemeliharaan meliputi penyiraman, penyulaman, penyiangan, pengendalian hama penyakit dan panen.

Pengambilan data penelitian adalah data tanah dan tanaman. Data tanah yaitu pH tanah, kation asam (Al<sup>3+</sup>, H<sup>+</sup>), ion-ion basa (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> dan Mg<sup>2+</sup>), unsur-unsur N,P,K, bahan organik, KTK, KB, tekstur tanah, dll. Data analisis jaringan tanaman (daun) yaitu N, P, K, Ca dan Mg. Data tanaman yaitu tinggi tanaman 4 dan 8 minggu, jumlah anakan 8 minggu (per rumpun), jumlah malai berisi tiap rumpun, berat gabah kering giling per petak (kg petak<sup>-1</sup>) dan per hektar (ton ha<sup>-1</sup>).

## HASIL DAN DISKUSI

Hasil analisis beberapa sifat kimia dan tekstur tanah lokasi percobaan pada Tabel 1

Tabel 1. Analisis sifat kimia dan tekstur tanah sebelum dan sesudah percobaan

Kode	pH	C (%)	N-total (%)	C/N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Kationasam		Kationbasa (pH 7)				KTK	Kation	Kation	PenyebaranPartikel				Tekstur
					Bray 1	tersedia	AL <sup>3+</sup> me/100g	H <sup>+</sup> me/100g	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		%	Liat %	Debu %	PasirHalus/Sand %	PasirKasar/Coarse Sand %		
					ppm	ppm														
TA 1	4,00	1,2	0,10	12	9,3	35,5	4,0	3,5	1,76	0,23	0,22	0,17	20,5	26	52	38	42	8	12	SCL
TA 2	4,20	1,25	0,11	12	10,4	32,0	5,0	3,8	1,6	0,25	0,20	0,14	19,0	15	51	36	40	9	15	SCL
P0Z0	4,50	1,40	0,19	9,50	9,58	38,60	2,10	1,10	1,80	2,20	2,20	0,10	15,00	27	34	40	56	31	11	SiC
P0Z1	4,57	1,44	0,20	9,00	10,13	41,40	2,30	1,30	1,84	2,27	0,03	0,11	15,52	28	34	41	55	34	11	SiC
P0Z2	4,54	1,46	0,21	8,50	8,80	39,20	2,00	1,00	1,81	2,00	0,21	0,12	14,92	28	35	42	53	30	17	SiC
P1Z0	4,75	1,45	0,21	9,50	9,12	44,20	2,30	1,70	1,79	1,80	0,24	0,12	14,64	27	36	42	54	30	16	SiC
P1Z1	4,52	1,41	0,23	9,00	8,56	40,80	2,40	1,60	1,81	1,84	0,22	0,12	14,88	27	35	44	51	39	10	Sic
P1Z2	4,66	1,42	0,22	9,00	9,58	45,00	2,30	1,50	1,84	1,90	0,21	0,11	15,10	28	35	43	53	37	10	SiC
P2Z0	4,53	1,49	0,05	8,40	15,60	49,60	2,20	1,40	1,85	1,87	0,25	0,10	14,92	28	36	41	55	34	16	SiC
P2Z1	4,68	1,45	0,24	8,00	18,28	50,70	2,40	1,60	1,87	1,99	0,26	0,11	15,36	27	37	41	57	29	14	SiC
P2Z2	4,80	1,44	0,22	9,30	17,12	48,50	2,30	1,50	1,86	1,80	0,24	0,12	15,70	28	37	42	54	35	11	SiC
P3Z0	4,77	1,48	0,24	8,00	18,05	49,80	2,40	1,40	1,84	1,70	0,25	0,11	16,20	27	38	39	57	36	10	SiC
P3Z1	4,60	1,49	0,23	8,50	19,58	46,70	2,60	1,20	1,85	1,64	0,28	0,14	16,64	27	40	37	60	32	12	SiC
P3Z2	4,75	1,50	0,25	8,00	20,10	49,50	2,50	1,30	1,86	1,72	0,27	0,13	16,08	29	39	38	60	28	18	SiC

Dianalisis : Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman

Keterangan: SiC = Silty clay; SCL = Silty clay loam

TA = Tanah Awal

- 1) P0 = 0 kg Phonska / hektar (kontrol)
- 2) P1 = 100 kg Phonska / hektar
- 3) P2 = 200 kg Phonska / hektar
- 4) P3 = 300 kg Phonska / hektar

- 1) Z1 = 0 ml ZPT / hektar (kontrol)
- 2) Z2 = 1500 ml ZPT / hektar

3) Z3 = 3000 ml ZPT/ hektar

Berdasarkan hasil analisis tanah awal (Tabel 1) menunjukkan pH sebelumnya 4,0 – 4,2 tergolong sangat masam. Setelah diberi perlakuan kemasaman tanah menurun berarti pH meningkat rata-rata menjadi 4,5-4,8 dengan demikian tanah yang mengalami penggenangan akan menaikkan pH sejalan dengan pendapat Buckman dan Brady (1982) serta Bouwer (1978), penggenangan tanah menyebabkan konsentrasi  $Fe^{2+}$  dan  $Mn^{2+}$  serta tekanan parsial  $CO_2$  menurun, hal ini menyebabkan ion  $OH^-$  meningkat karena  $Fe(OH)_2$  dan  $Fe(OH)_3$  mengalami proses reduksi, akibatnya pH meningkat.

Karbonorganik (C-org) pada tanahawal 1,2 – 1,25%. Setelah diberi perlakuan pemupukan dan pemberian ZPT Ratu Biogen relative tidak mengalami peningkatan karbon organik bervariasi antara 1,4 – 1,5%. Nitrogen (N) total pada tanah awal adalah 0,10% setara dengan 20kg N ha-1 sedangkan kebutuhan tanaman padi terhadap unsur N sebesar 90kg N ha-1 sehingga kekurangan 70kg N ha-1. Jumlah ini dapat dipenuhi dari jumlah pupuk NPK (Phonska) dan ZPT Ratu Biogen yang diberikan. Hal ini ditunjukkan dari data tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah malai berisi per rumpun, serta produksi gabah, bahwa perlakuan penambahan unsur hara mampu meningkatkan ketersediaan N dalam tanah, sehingga penambahan pupuk dan ZPT mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generative tanaman padi. Setyomijaya (1986) dan Shanti, R (2018), menyatakan bahwa unsur N berperan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif, yaitu menambah tinggi tanaman, membuat tanaman menjadi hijau karena banyak mengandung butir-butir hijau daun (klorofil) yang penting dalam proses fotosintesis untuk pembentukan karbohidrat, protein dan lemak. Dwidjosaputro (1989) dan Meyer dan Anderson (1982) menambahkan bahwa peranan unsur N bila diserap oleh tanaman akan meningkatkan pembentukan asam amino dalam tanaman. Asam amino tersebut di transformasikan ke jaringan meristem yang digunakan untuk pembelahan sel.

Berdasarkan data hasil analisis tanah terhadap unsur fosfor (P) dalam tanah, tercantum pada Tabel 1, menunjukkan bahwa  $P_2O_5$  meningkat dalam tanah setelah pemberian pupuk Phonska. Kandungan  $P_2O_5$  dalam tanah sebesar 9,3 – 10,4 ppm setara dengan 20 – 22 kg fosfor ha-1. Pemberian pupuk Phonska meningkatkan fosfor dalam tanah. Fosfor dalam tanah setelah panen berkisar antar 9,58 – 20,10 ppm setara dengan 20 hingga 145kg fosfor ha<sup>-1</sup>. Sesuai dengan pendapat Nurhayati Hakim, dkk (1986) melalui proses pelapukan fosfor organik dapat diubah menjadi fosfor anorganik seperti  $H_2PO_4^-$  dan  $HPO_4^{2-}$  melalui proses pelapukan sehingga dapat diserap tanaman. Peran fosfor dianggap sebagai “key of life” pada tanaman karena mempunyai fungsi penting dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer energy seperti adenosine trifosfat (ATP) dan adenosin difosfat (ADP), penyimpan anenergi, pembelahan dan pembesaran sel serta proses-proses didalam tanaman lainnya (Rosmarkun dan Yuwono, 2002).

Hasil analisis unsur kalium (K) dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa  $K_2O$  meningkat dalam tanah setelah pemberian pupuk phonska NPK. Kandungan  $K_2O$  meningkat dari 38,6 – 49,5 ppm setara dengan 77,2 – 99 kg kalium ha<sup>-1</sup>. Peningkatan kandungan kalium dalam tanah berasal dari phonska.

### Analisis Jaringan Tanaman Padi

Hasil-hasil analisis jaringan daun tanaman padi, tercantum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Jaringan (daun) Tanaman Padi

No	KodeLapangan	N	P	K	Ca	Kg
		Total				
%						
1	P0Z1	1,90	0,22	1,25	0,75	0,34
2	P0Z2	1,92	0,26	1,28	0,77	0,36
3	P0Z3	1,91	0,24	1,21	0,78	0,36
4	P1Z1	1,94	0,26	1,20	0,70	0,38
5	P1Z2	1,96	0,27	1,20	0,68	0,40
6	P1Z3	1,97	0,26	1,20	0,72	0,39
7	P2Z1	2,00	0,27	1,21	0,74	0,36
8	P2Z2	1,99	0,28	1,18	0,74	0,38
9	P2Z3	1,98	0,27	1,21	0,76	0,40
10	P3Z1	2,20	0,28	1,22	0,80	0,40
11	P3Z2	2,18	0,28	1,22	0,80	0,40
12	P3Z3	2,30	0,28	1,24	0,82	0,40

Data hasil analisis jaringan daun tanaman padi (Tabel 2) menunjukkan bahwa antara tanaman yang dipupuk NPK phonska dan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) Ratu Biogen serta kombinasinya dibandingkan dengan tanaman tidak dipupuk (kontrol), tidak menunjukkan perbedaan nyata. Kandungan nitrogen pada tanaman yang tidak dipupuk (kontrol) sebesar 1,90 persen, sedangkan yang dipupuk phonska dan Zat Pengatur Tumbuh Ratu Biogen agak meningkat yaitu sebesar 2,30 persen. Hal ini disebabkan karena pemberian N akan meningkatkan ketersediaan N lebih tinggi sehingga absorpsi unsur

tersebut cenderung lebih meningkat pula dalam proses metabolisme tanaman. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{NH}_4^+$  kemudian dirubah menjadi gugusan asam amino, selanjutnya membentuk protein dan asam nukleat. Dengan meningkatnya kandungan protein dalam protoplasma akan meningkatkan ukuran sel dan jaringan. Akibatnya tanaman akan tumbuh berkembang, dalam bentuk pertumbuhan vegetatif dan generative yaitu masing-masing dalam bentuk akar, batang, daun dan umbi, ditambahkan oleh Ambarita, dkk (2017) akar merupakan bagian tanaman yang tumbuh di dalam tanah berfungsi memperkuat berdirinya batang dan penyerapan hara dalam tanah, selanjutnya dialihfungsikan oleh akar-akar adventif yang muncul.

Antara tanaman kontrol dan tanaman perlakuan pemupukan ternyata absorpsi unsur fosfor (P) tidak jauh berbeda, yaitu kontrol 0,22- 0,24 persendibandingkan dengan yang diberi perlakuan pupuk phonska dan ZPT Ratu Biogen 0,27 – 0,28 persen. Kemungkinan absorpsi unsur fosfor hanya mampu absorpsi sebesar 30 persen dari pupuk yang diberikan. Unsur fosfor lainnya dalam bentuk tidak tersedia yaitu difiksasi oleh koloid tanah/ mineral liat atau unsur Al atau Fe. Fosfor diserap tanaman dalam bentuk  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan  $\text{HPO}_4^-$  dan dirubah menjadi asam nukleat, fosfolipida dan fitin. Pada tanaman padi fosfor berperan untuk perkembangan akar, dimana akar tanaman ini berfungsi menyerap unsur-unsur hara yang diperlukan tanaman. Hasil analisis jaringan tanaman (Tabel 2 ) menunjukkan bahwa absorpsi unsur kalium oleh tanaman padi yang tidak diberi perlakuan pupuk phonska dan ZPT Ratu Biogen 1,15-1,18 persen dibandingkan unsur kalium pada tanaman yang dipupuk sedikit meningkat menjadi 1,2 – 1,24. Hal ini disebabkan oleh karena unsur kalium pada tanah yang dipupuk phonska dan ZPT Ratu Biogen ketersediaannya menjadi lebih tinggi atau melebihi kebutuhan optimal dari tanaman padi. Hal ini menunjukkan bahwa makin ketersediaan unsur hara K di dalam tanah maka absorpsi makin meningkat pula. Unsur kalium berperan mendorong perkembangan sitoplasma dan sebagai katalisator dalam pembentukan karbohidrat, memperkuat batang dan perkembangan akar.

**Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi**

Pertumbuhan dan Produksi tanaman padi disajikan dalam Tabel 3 dan dan interaksi faktor 1 (pupuk NPK Phonska) dan faktor 2 (ZPT Ratu Biogen) Tabel 4.

Tabel 3. Rata-rata data faktor 1 dan faktor 2 parameter Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi

Faktor 1	Faktor 2	Parameter Pertumbuhan dan Produksi Padi					
		(a) cm	(b) cm	(c) batang	(d) butir	(e) kg	(f) kg
P0	Z1	58.64	90.45	19.80	20.56	8.25	4125.00
	Z2	60.13	91.60	23.25	21.60	9.57	4785.00
	Z3	62.12	92.05	24.10	22.32	9.55	4775.00
P1	Z1	63.73	94.11	22.85	22.75	9.15	4575.00
	Z2	64.41	96.42	26.30	23.14	10.09	5045.00
	Z3	65.52	95.74	27.11	23.96	11.17	5583.33
P2	Z1	65.77	97.20	25.47	24.12	9.80	4900.00
	Z2	66.55	98.44	27.92	25.34	10.63	5316.67
	Z3	67.15	96.58	30.04	26.50	11.28	5641.67
P3	Z1	67.57	97.26	28.15	27.54	10.34	5170.00
	Z2	67.85	99.80	35.72	29.03	12.69	6346.67
	Z3	68.70	102.53	36.84	30.28	14.07	7035.00

Keterangan: a) tinggi tanaman umur 4 minggu (cm), b) tinggi tanaman umur 8 minggu (cm), c) jumlah anakan per rumpun (batang), d) jumlah malai berisi per rumpun (butir), e) berat gabah kering per petak (kg), f) berat gabah kering per hektar (kg)

Tabel 4. Pengaruh tunggal Faktor 1 dan Faktor 2 parameter Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi

Faktor	Parameter Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi					
	a cm	b cm	c batang	d butir	e kg	f kg
P0	60.30 d	91.37 d	22.38 d	21.49 d	9.12 c	4561.67 c

P1	64.55 c	95.42 c	25.42 c	23.28 c	10.14 b	5067.78 b
P2	66.49 b	97.41 b	27.81 b	25.32 b	10.57 b	5286.11 b
P3	68.04 a	99.86 a	33.57 a	28.95 a	12.37 a	6183.89 a
Z1	63.93 c	94.76	24.07 c	23.74 c	9.39 c	4692.50 c
Z2	64.73 b	96.57	28.30 b	24.78 b	10.75 b	5373.33 b
Z3	65.87 a	96.73	29.52 a	25.76 a	11.52 a	5758.75 a

Keterangan: - a) tinggi tanaman umur 4 minggu (cm), b) tinggi tanaman umur 8 minggu (cm), c) jumlah anakan per rumpun (batang), d) jumlah malai berisi per rumpun (butir), e) berat gabah kering per petak (kg), f) berat gabah kering per hektar (kg)  
 - P = Pupuk NPK Phonska ; Z = ZPT Ratu Biogen  
 - (a) BNT ; P= 0,85 dan Z= 0,74; (b) BNT ; P= 1,05 dan Z= 0,91; (c) BNT ; P= 1,04 dan Z= 0,90; (d) BNT ; P= 0,57 dan Z= 0,49; (e) BNT ; P= 0,62 dan Z= 0,53; (f) BNT ; P= 308,43 dan Z= 267,11

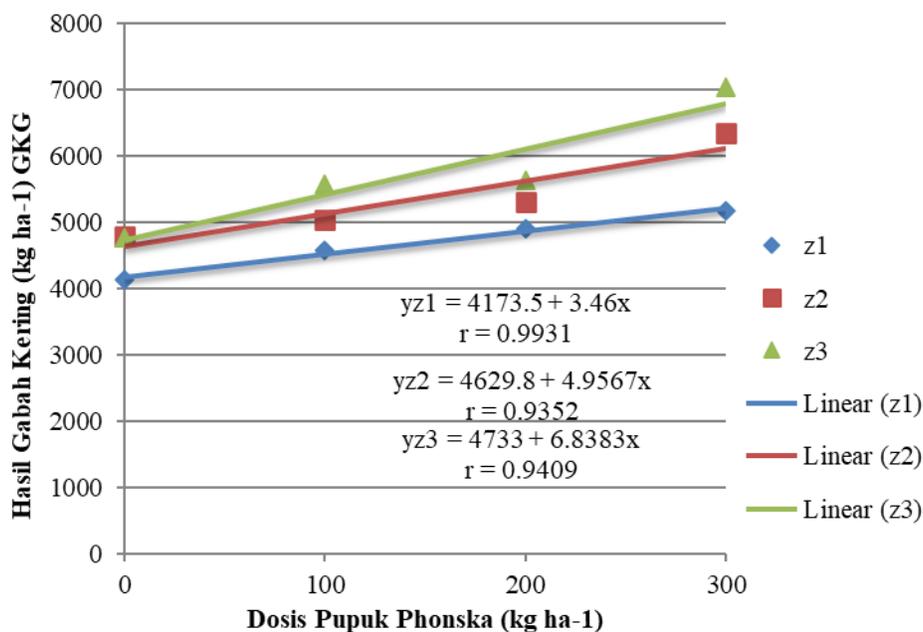
Berdasarkan data pertumbuhan vegetative tanaman yaitu tinggi tanaman padi umur 4 minggu dan 8 minggu serta jumlah anakan padi per rumpun, pemberian Phonska dan ZPT Ratu Biogen berpengaruh nyata dan sangat nyata terhadap pertumbuhan vegetative hal ini disebabkan karena pemberian pupuk Phonska akan menambah jumlah unsur hara dalam tanah serta meningkatkan ketersediaannya. Menurut pendapat Shanti (2018) bahwa unsur N akan menyebabkan peningkatan klorofil untuk proses fotosintesis sehingga meningkatkan fotosintat dan selanjutnya meningkatkan pertumbuhan sel-sel, jaringan tanaman dan organ tanaman. Dengan demikian, maka pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan padi per rumpun bertambah.

Berdasarkan data pertumbuhan generatif yaitu jumlah malai berisi per rumpun dan produksi gabah keringgiling per petak, serta produksi gabah kering giling per hektar penambahan pupuk Phonska dan ZPT Ratu Biogen berpengaruh sangat nyata. Pemberian pupuk Phonska dengan dosis 300 kg ha-1 akan meningkatkan ketersediaan unsur NPK dalam jumlah cukup seimbang, untuk memenuhi kebutuhan tanaman akan unsur hara tersebut, hal ini yang mengakibatkan produksi gabah kering meningkat secara nyata. Hubungan antara perlakuan dosis pupuk NPK Phonska dan hasil gabah kering menunjukkan persamaan linier, dengan persamaan  $Yz1 = 4173,5 + 3,46 x$  dan koefisien korelasinya  $r1 = 0,9931$ . Persamaan  $Yz2 = 4629,8 + 4,9567 x$  dan koefisien korelasinya  $r2 = 0,9352$ , selanjutnya persamaan  $Yz3 = 4733 + 6,8383 x$ , koefisien korelasinya  $r3 = 0,9409$ . Sebagai konsekuensinya, dosis pupuk masih perlu ditingkatkan untuk memperoleh hasil gabah maksimum. Dosis pupuk 300 kg/hektar menghasilkan gabah kering 6183,89 kg/hektar atau 6,18 ton/hektar. Hubungan antara pengaruh pupuk NPK Phonska terhadap produksi gabah kering (kg ha<sup>-1</sup>) disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 1.

Tabel4. Interaksi pupuk NPK (Phonska) dan ZPT Ratu Biogen terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi sawah pada tanah ultisol terhadap berat gabah kering per hektar (kg)

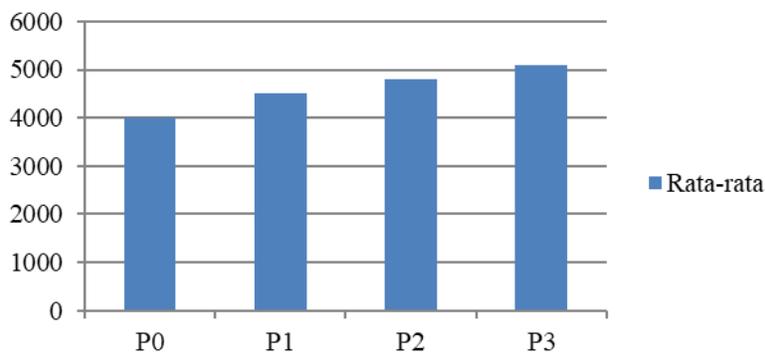
	p0	p1	p2	p3	Rata2
z1	4125.00	4575.00	4900.00	5170.00	<b>4692.50 c</b>
z2	4785.00	5045.00	5316.67	6346.67	<b>5373.33 b</b>
z3	4775.00	5583.33	5641.67	7035.00	<b>5758.75 a</b>
<b>Rata2</b>	<b>4561.67 c</b>	<b>5067.78 b</b>	<b>5286.11 b</b>	<b>6183.89 a</b>	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% (BNT ; P= 308,43 dan Z= 267,11 , P x Z = 534,22)

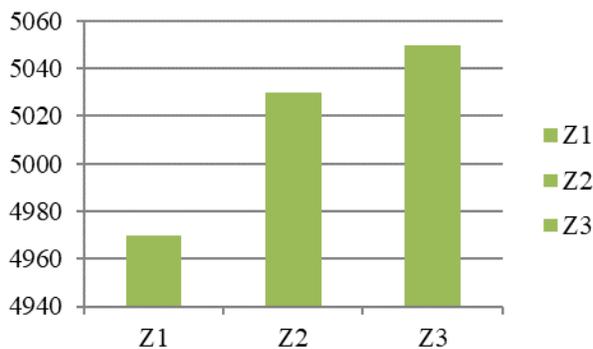


Gambar 1. Hubungan antara pengaruh phonska terhadap produksi gabah kering kg ha-1

Histogram pengaruh perlakuan dosis NPK Phonska dan ZPT Ratu Biogen terhadap produksi tanaman padi, disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Histogram pengaruh pupuk Phonska terhadap produksi gabah kering kg ha-1



Gambar 3. Histogram pengaruh ZPT Ratu Biogen terhadap produksi gabah kering kg ha-1

Dari Tabel 3 dan Gambar 2 dan 3 (Tabel produksi/hektar dan histogram NPK Phonska dan ZPT Ratu Biogen), dapat diketahui bahwa pengaruh ZPT Ratu Biogen dengan dosis 0 ml ZPT/hektar 1500 ml ZPT/hektar, dan 3000 ml ZPT/hektar seperti diketahui ZPT mengandung giberelin, auksin, dan sitokinin menunjukkan pengaruh yang nyata yaitu 5758,75 kg ha<sup>-1</sup> dan 5373,33 kg ha<sup>-1</sup> dibandingkan kontrol 4692,50 kg ha<sup>-1</sup>. Hal ini diduga penyemprotan ZPT tersebut sudah sesuai dengan metode perlakuan sehingga ZPT tersebut mampu diabsorpsi tanaman secara maksimal akibatnya pengaruh ZPT juga maksimal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Sependapat dengan pernyataan Dwijosaputro (1989), bahwa mulut daun atau stomata banyak terdapat dipermukaan bawah daun. Disamping itu juga interval pemberiannya sudah sesuai yaitu berkisar antara 7 – 10 hari. Dengan demikian, pengaruh ZPT sangat efektif untuk memacu pertumbuhan dan pembelahan sel-sel tanaman akhirnya berpengaruh terhadap produksi tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Abidin (1995), bahwa giberelin dan auksin berperan dalam perbesaran dan perpanjangan sel sedangkan sitokinin berperan dalam pembelahan sel.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil-hasil analisis dan pembahasan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perlakuan pupuk NPK Phonska dan ZPT Ratu Biogen berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman dan jumlah padi per rumpun) dan generatif (jumlah malai dan produksi).
2. Pemupukan NPK Phonska dengan dosis yang diamati bersifat linier dengan persamaan  $Yz1 = 4173,5 + 3,46 x$  dan koefisien korelasinya  $r1 = 0,9931$ . Persamaan  $Yz2 = 4629,8 + 4,9567 x$  dan koefisien korelasinya  $r2 = 0,9352$ , selanjutnya persamaan  $Yz3 = 4733 + 6,8383 x$ , koefisien korelasinya  $r3 = 0,9409$ . Dosis pupuk 300 kg/hektar menghasilkan gabah kering 6183,89 kg/hektar (6,18 ton/hektar).
3. Pemberian ZPT Ratu Biogen meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Dosis terbaik 3000 ml ZPT/hektar.

#### Saran

Berdasarkan Kesimpulan disarankan:

1. Untuk meningkatkan produksi padi dapat dilakukan pemupukan NPK Phonska dengan dosis lebih tinggi dari 300 kg/hektar dan ZPT Ratu Biogen dengan dosis 3000 ml/hektar.
2. Untuk mendapatkan dosis optimum perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan dosis pupuk NPK Phonska yang lebih tinggi dari 300 kg/hektar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1995. Dasar-Dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa Bandung.
- Ambarita, Y., D. Hariyono, N. Aini, 2017. Aplikasi Pupuk NPK dan Urea pada Padi (*Oryza sativa* L.) Sistem Ratoon. Journal. Produksi Tanaman. 5 (7).
- Badan Pusat Statistik, 2012. Laju Pertumbuhan Penduduk. Badan Pusat Statistik online, <http://www.bps.go.id>
- Islam, M. Md, Islam, K.M, Proshad, R, Islam, S. Md, Kormoker. T, Billah. M.K.M.M. 2017. Effect of inorganic and organic fertilizers on soil properties with vegetatif growth and yield quality of sweet pepper (*capsicum annum* L.) in Bangladesh International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAR) Vol.11, No.5. 2017 Bangladesh.
- Meyer, B.S and D.B Anderson, 1982. Plant Physiology Sixth Printing. D. Van Norstrand. C. Inc., Princetown, New Jersey.
- Rosiana, F., T. Turmuktini, Y. Yumariah, M. Arifin, dan T. Simarmata, 2013. Aplikasi Kombinasi Kompos Jerami, Kompos Azolla dan Pupuk Hayati untuk Meningkatkan Jumlah Populasi Bakteri Penambat N dan Produktivitas Tanaman Padi Berbasis IPAT-BO. Journal. Agrovigor. Vol. 6 No 1.
- Shanti, R. 2017. Klasifikasi Tanah dan Sistem Lahan. Mulawarman University Press, Samarinda.
- Shanti, R., 2018. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. Mulawarman University Press. Samarinda.
- Shanti, R dan Nirmala, R. 2018. Respon Tiga Varietas Ubi Kayu (*Manihot esculenta* L.) Terhadap Pemupukan di Kutai Timur. Jurnal Pertanian Terpadu 6 (1): 46-58.
- Supartha, I N. Y., G. Wijana, G. M. Adnyana, 2012. Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik. Journal. Agroekoteknologi Tropika, Vol. 1. No.2.
- Sutedjo, M, M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta., Jakarta.