

## **POTENSI OLIGOCHITOSAN, VITAZYME DAN BIOFERTILIZER DALAM MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI (*Oryza sativa* L.)**

### ***The Potential of Oligochitosan, Vitazyme and Biofertilizer to Improve Growth and Yield of Rice (*Oryza sativa* L.)***

**Anas Iswandi<sup>1)\*</sup>, Fahrizal Hazra<sup>1)</sup>, dan Velicia Desyana Rakhmadina<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB, Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

<sup>2)</sup> Alumni Program Studi Manajemen Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian IPB, Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

#### **ABSTRACT**

*Oligochitosan, Vitazyme and Biofertilizer have been reported to increase growth and yield several crops. The objective of this study was to evaluate the ability of Oligochitosan, Vitazyme, and Biofertilizer to improve growth and yield of rice. This study consisted of pot and field experiments. The experimental design applied was the randomized block design with four replicates. The treatments used in pot experiment were application of 100% dosage NPK fertilizer, application of 50% dosage NPK fertilizer in combination with Oligochitosan (Japan and BATAN-Indonesian Nuclear Energy Agency), Biofertilizer Azozo, and Vitazyme. The treatments for field experiment were limited to application of 100% dosage of NPK fertilizer, 50% dosage of NPK fertilizer in combination with Oligochitosan (Japan) or Biofertilizer. Results of this experiments showed that in the pot experiment, application 100% NPK dosage, significantly increased growth and yield of rice compared to the treatment of 50% NPK dosage. Application of 50% NPK fertilizer dosage in combination with Oligochitosan or Vitazyme or Biofertilizer, significantly increased growth and yield of rice compared to application of 50% NPK dosage only. Moreover application of 50% NPK fertilizer dosage in combination with Oligochitosan or Vitazyme or Biofertilizer, had the same or even higher yield than the yield of the treatment with 100% NPK fertilizer. So, that application of Oligochitosan or Vitazyme or Biofertilizer in combination with application of 50% NPK reduced NPK requirement by 50%. However, in the field experiments, we did not find the significant difference of growth and yield of rice treated with 100% NPK fertilizer dosage with 50% NPK fertilizer dosage. Hence we could not evaluate the effect of combination between Oligochitosan or Biofertilizer application and 50% NPK fertilizer dosage on growth and yield of rice compared to application of 100% NPK fertilizer dosage.*

*Keywords: Biofertilizer, growth and yield of rice, Oligochitosan, Vitazyme*

#### **ABSTRAK**

Penggunaan *Oligochitosan, Vitazyme, dan Biofertilizer* dapat menjadi salah satu alternatif dalam upaya meningkatkan pertumbuhan dan produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan *Oligochitosan, Vitazyme, dan Biofertilizer* dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi. Penelitian ini terdiri atas penelitian menggunakan media tanah dalam pot di lapangan dan penelitian di lahan sawah. Penelitian dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan empat ulangan. Perlakuan pada penelitian pot terdiri atas pemberian pupuk NPK, *Oligochitosan* Jepang, *Oligochitosan* BATAN, *Biofertilizer* Azozo, dan *Vitazyme*, sementara penelitian lapang perlakuan hanya menggunakan pupuk NPK, *Oligochitosan* Jepang, dan *Biofertilizer* Azozo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 100% nyata meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi dibandingkan dengan pemupukan NPK 50%. Kombinasi perlakuan pupuk NPK 50% dengan *Oligochitosan, Vitazyme, atau Biofertilizer*, nyata meningkatkan produksi padi menyamai atau melebihi pemupukan NPK 100%. Ini berarti bahwa baik *Oligochitosan, Vitazyme* atau *Biofertilizer* bila dikombinasikan dengan pemberian 50% NPK mampu menggantikan 50% pupuk NPK. Akan tetapi pada penelitian di lahan sawah, tidak adanya perbedaan pertumbuhan maupun produksi padi yang diberi perlakuan NPK 100% dengan perlakuan NPK 50%, sehingga dampak pemberian *Oligochitosan, Vitazyme* atau *Biofertilizer* yang dikombinasikan dengan pemberian 50% NPK tidak dapat dievaluasi.

Kata kunci: *Biofertilizer, pertumbuhan dan produksi padi, Oligochitosan, Vitazyme*

## PENDAHULUAN

Peningkatan permintaan beras setiap tahunnya mendorong pemerintah menggagas program Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN). Salah satu bentuk penerapan program P2BN adalah melalui peningkatan produktivitas pertanian, khususnya teknologi pemupukan. Penerapan teknologi pemupukan hingga saat ini hanya terbatas dalam bentuk subsidi pupuk.

Alokasi anggaran subsidi pupuk terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Pemberian subsidi pupuk yang terus meningkat mendorong penggunaan pupuk anorganik yang semakin tinggi. Hal ini menimbulkan fenomena *leveling off*, sehingga pemupukan menjadi tidak efisien dan efektif dalam mencapai peningkatan hasil pertanian. Ancaman penurunan kualitas fisik, kimia, dan biologi tanah akibat ketidakseimbangan penggunaan pupuk anorganik dengan pupuk organik serta kerusakan lingkungan juga merupakan dampak dari penggunaan pupuk anorganik yang tidak tepat.

Fenomena *leveling off* yang dihadapi pertanian Indonesia mencerminkan bahwa teknologi pemupukan yang dilaksanakan belum cukup dalam mencapai efisiensi produksi. Hal ini telah memberikan suatu gagasan dalam menggunakan berbagai senyawa yang dapat mengurangi penggunaan pupuk buatan. Senyawa tersebut antara lain berupa *Oligochitosan*, *Vitazyme*, dan *Biofertilizer* sebagai bentuk inovasi teknologi pemupukan. *Oligochitosan* dan *Vitazyme* dapat mengurangi takaran pupuk untuk tanaman. Pemberian *Oligochitosan* dan *Vitazyme* dapat memperbaiki proses fisiologis tanaman agar adaptif dalam mempergunakan hara yang tersedia di dalam tanah. *Oligochitosan* merupakan *chitosan* yang di-iradiasi dengan sinar gamma dari Co-60 dan kaya akan asam amino serta *plant growth promoter* seperti IAA, giberelin dan sitokinin (El-Tahany *et al.*, 2012). *Vitazyme* adalah biostimulan alami yang mengandung aktivator hayati dan bahan aktif berupa enzim, vitamin, brasinosteroid dan triakontanol (Syltie, 1998). *Biofertilizer* merupakan inokulan mikroba tanah yang menguntungkan pertumbuhan tanaman melalui berbagai mekanisme seperti peningkatan penyerapan hara, peningkatan kelarutan hara, dan menghambat perkembangan patogen serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan *Oligochitosan*, *Vitazyme*, dan *Biofertilizer* dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi.

## BAHAN DAN METODE

Lokasi penelitian dilaksanakan di dua tempat. Lokasi pertama bertempat di Desa Cihideung Udik, Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor, berupa penelitian pot dan penelitian lapang. Lokasi kedua berada di Desa Situ Gede, Kecamatan Bogor Barat, Kota Bogor berupa penelitian lapang. Karakteristik tanah yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Bahan yang digunakan adalah padi varietas Ciherang, pupuk anorganik berupa Urea, SP-36, KCl, *Oligochitosan* BATAN (Tabel 3), *Oligochitosan* Jepang, *Biofertilizer* Azozo (Tabel 4), dan *Vitazyme* (Tabel 5). Media untuk memperbanyak dan menghitung populasi mikroba adalah NB (*Nutrient Broth*), NFM (*Nitrogen Free*

*Mannitol*), NFB (*Nitrogen Free Bromhtymol*), *Pikovskaya* dan PDA (*Potato Dextrose Agar*).

Tabel 1. Sifat kimia tanah yang digunakan dalam penelitian di Desa Cihideung Udik, Kecamatan Ciampea, Bogor

Parameter	Metode	Satuan	Nilai
pH H <sub>2</sub> O (1:5)	-	-	5.40
pH KCl (1:5)	-	-	4.30
C-organik	Walkley & Black	%	1.54
P-total	HCl 25%	mg kg <sup>-1</sup>	44.6
K-total	HCl 25%	mg kg <sup>-1</sup>	83.0
Si-tersedia	Buffer Asam Asetat	mg kg <sup>-1</sup>	19.1
NH <sub>4</sub>	1 N KCl	mg kg <sup>-1</sup>	57.9
NO <sub>3</sub>	0.01 M CaCl	mg kg <sup>-1</sup>	15.2
Fe-tersedia	0.05 N HCl	mg kg <sup>-1</sup>	7.40

Tabel 2. Sifat kimia dan fisik tanah yang digunakan dalam penelitian di Desa Situ Gede, Kecamatan Bogor Barat, Kota Bogor

Parameter	Metode	Satuan	Hasil	
pH	H <sub>2</sub> O (1:1)	-	5.70	
C-organik	Walkley & Black	%	1.68	
N-total	Kjeldahl	%	0.15	
P-tersedia	Bray I	mg kg <sup>-1</sup>	5.8	
Ca <sub>dd</sub>	N NH <sub>4</sub> OAc pH 7.0	C mol kg <sup>-1</sup>	10.8	
Mg <sub>dd</sub>	N NH <sub>4</sub> OAc pH 7.0	C mol kg <sup>-1</sup>	3.35	
K <sub>dd</sub>	N NH <sub>4</sub> OAc pH 7.0	C mol kg <sup>-1</sup>	0.35	
Na <sub>dd</sub>	N NH <sub>4</sub> OAc pH 7.0	C mol kg <sup>-1</sup>	0.94	
KTK	N NH <sub>4</sub> OAc pH 7.0	C mol kg <sup>-1</sup>	19.4	
KB	Jumlah Basa-Basa	%	79.8	
Al <sub>dd</sub>	N KCl	C mol kg <sup>-1</sup>	tr	
H <sub>dd</sub>	N KCl	C mol kg <sup>-1</sup>	0.20	
Fe-tersedia	0.05 N HCl	mg kg <sup>-1</sup>	7.33	
Cu-tersedia	0.05 N HCl	mg kg <sup>-1</sup>	1.22	
Zn-tersedia	0.05 N HCl	mg kg <sup>-1</sup>	6.19	
Mn-tersedia	0.05 N HCl	mg kg <sup>-1</sup>	155.1	
Tekstur	Penyaringan	%	Pasir	10.1
	Pipet	%	Debu	38.8
	Pipet	%	Liat	51.2

Keterangan: tr = tidak terukur; dd = dapat dipertukarkan

Tabel 3. Spesifikasi *Oligochitosan* yang diproduksi oleh Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN)

Bahan Baku	Limbah kulit udang
Pengekstrak	NaOH, HCl
Derajat Deasetilasi	85%
Bobot Molekul Rata-Rata	7-14 Dalton
Sumber Iradiasi	Co-60
Dosis Iradiasi	75 kGy

Tabel 4. Kepadatan mikrob dalam *Biofertilizer* Azozo yang digunakan pada penelitian di Desa Cihideung Udik dan Desa Situ Gede

Jenis Mikrob	Desa Cihideung Udik	Desa Situ Gede
	..... (SPK g <sup>-1</sup> BKM) .....	
<i>Azotobacter</i>	4.38x10 <sup>8</sup>	1.84x10 <sup>9</sup>
<i>Azospirillum</i>	4.00x10 <sup>7</sup>	1.10x10 <sup>7</sup>
Mikrob Pelarut Fosfat	8.27x10 <sup>8</sup>	2.09x10 <sup>9</sup>

Penelitian pot di Desa Cihideung Udik menggunakan tujuh perlakuan dengan empat ulangan serta menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan tersebut adalah (1) NPK 100%, (2) NPK 50%, (3) NPK 50% + *Oligochitosan* Jepang, (4) NPK 50% + *Biofertilizer* Azozo, (5) NPK 50% + *Oligochitosan* Jepang + *Biofertilizer* Azozo, (6) NPK 50% + *Oligochitosan* BATAN, dan (7) NPK 50% + *Vitazyme*. Penelitian pot

menggunakan pupuk dasar dengan dosis 200 mg N kg<sup>-1</sup>, 100 mg P kg<sup>-1</sup>, dan 100 mg K kg<sup>-1</sup> untuk 100% NPK. Pot diisi tanah seberat 10 kg tanah kering mutlak untuk setiap pot.

Penelitian di lapang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dengan empat ulangan. Dosis pupuk didasarkan pada takaran yang umum digunakan petani di sekitar lokasi penelitian, yaitu 300 kg Urea ha<sup>-1</sup>, 150 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>, dan 100 kg KCl ha<sup>-1</sup>, sementara di Desa Situ Gede menggunakan dosis 150 kg Urea ha<sup>-1</sup>, 100 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>, dan 100 kg KCl ha<sup>-1</sup> untuk perlakuan 100% NPK. Empat perlakuan yang diterapkan adalah : (1) NPK 100%, (2) NPK 50%, (3) NPK 50% + *Oligochitosan* Jepang, (4) NPK 50% + *Biofertilizer Azozo*. Hal ini didasarkan pada pertimbangan ketersediaan lahan percobaan dan biaya penelitian serta volume pekerjaan.

Analisis statistik untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan menggunakan uji ANOVA dan dilanjutkan dengan menggunakan uji Duncan dengan selang kepercayaan 95% ( $\alpha = 5\%$ ).

Tabel 5. Kandungan senyawa dan unsur mikro dalam *Vitazyme* (Syltie, 1998)

Parameter	Satuan	Hasil
Brasinosteroid	mg ml <sup>-1</sup>	0.022
1-triakontanol	mg ml <sup>-1</sup>	0.33
Giberelin	mg ml <sup>-1</sup>	0.13
Kinetin	mg l ml <sup>-1</sup>	< 1
IAA	mg ml <sup>-1</sup>	< 1
Biotin	mg lb <sup>-1</sup>	0.006
Asam folat	mg lb <sup>-1</sup>	0.007
Niasin	mg lb <sup>-1</sup>	0.077
Asam pantotenat	mg lb <sup>-1</sup>	0.13
Vitamin B1 (thiamin)	mg lb <sup>-1</sup>	2.03
Vitamin B2 (riboflavin)	mg lb <sup>-1</sup>	0.078
Vitamin B6 (piridoksin)	mg lb <sup>-1</sup>	1.2
Vitamin B12 (kobalamin)	mg lb <sup>-1</sup>	0.0015
Mn	mg kg <sup>-1</sup>	3065
Cu	mg kg <sup>-1</sup>	2673
Zn	mg kg <sup>-1</sup>	3192
B	mg kg <sup>-1</sup>	217
Mo	mg kg <sup>-1</sup>	6

## Pelaksanaan Penelitian

### Penelitian Pot

Penelitian diawali dengan membuat *Biofertilizer Azozo* melalui perbanyakan isolat di dalam media cair *Nutrient Broth* untuk *Azospirillum*, *Azotobacter* (TT 58), dan bakteri pelarut fosfat (BPF 9). Fungi pelarut fosfat (FPF 4) diperbanyak pada media *Pikovskaya* cair. Fungi pelarut fosfat (FPF 4) yang telah tumbuh pada media *Pikovskaya* cair dipindahkan ke dalam media *Potato Dextrose Agar* (PDA) untuk diambil sporanya dengan menggunakan larutan fisiologis. Spora fungi pelarut fosfat dan media *Nutrient Broth* yang mengandung isolat lainnya dicampurkan pada bahan pembawa (*carrier*) berupa arang batok kelapa dan tanah steril. Media tanam untuk penelitian pot berasal dari lahan penelitian lapang di Desa Cihideung Udik. Tanah yang digunakan adalah sebanyak 10 kg untuk setiap pot (BKM). Pemberian *Oligochitosan* dan *Vitazyme* pada penelitian pot menggunakan volume semprot 6.6 ml rumpun<sup>-1</sup>. Pemeliharaan tanaman dilakukan

dengan penyiangan gulma dan penyemprotan pestisida nabati untuk mengendalikan serangan hama dan penyakit.

Pengukuran variabel pertumbuhan dilaksanakan melalui pengamatan parameter tinggi tanaman dan jumlah anakan setiap dua minggu. Variabel produksi yang diamati meliputi jumlah anakan produktif, bobot gabah kering panen (GKP), bobot gabah kering giling (GKG), bobot gabah isi, dan presentase gabah hampa.

### Penelitian Lapang

Persiapan lahan untuk penelitian lapang meliputi pengolahan tanah berupa pembajakan dan pembalik tanah, pelumpuran, serta pembuatan petak penelitian. Penelitian lapang di Desa Cihideung Udik menggunakan petak berukuran 4 m x 5 m, sementara di Desa Situ Gede berukuran 5 m x 6 m.

Penanaman bibit pada penelitian di Desa Cihideung Udik menggunakan bibit berumur 10 hari, dengan sistem budidaya *System of Rice Intensification* (SRI) dan menggunakan 1 bibit untuk setiap lubang tanam. Penelitian di Desa Situ Gede menggunakan bibit berumur 15 hari, sistem budidaya konvensional, dan menanam tiga bibit per lubang tanam. Hal ini disebabkan karena serangan keong mas yang sangat berat di Desa Situ Gede, sehingga sistem budidaya SRI dikhawatirkan mengalami kendala kalau diterapkan. Jarak tanam yang digunakan untuk kedua penelitian lapang adalah 25 cm x 25 cm. Pemakaian *Biofertilizer Azozo* dilaksanakan dengan *mencelupkan* akar bibit padi ke dalam biakan mikroba sesaat sebelum penanaman dilakukan.

Pemupukan menggunakan pupuk anorganik SP-36 dilaksanakan sekali saat tanam. Pupuk Urea dan KCl diberikan dalam dua tahap, yaitu saat tanam dan lima minggu setelah tanam. Pemberian *Oligochitosan* dan *Vitazyme* pada penelitian lapang menggunakan volume semprot 400 liter ha<sup>-1</sup>. Pemberian *Oligochitosan* dan *Vitazyme* di Desa Cihideung Udik dilaksanakan saat perendaman benih (10 ppm *Oligochitosan*; 5% *Vitazyme*), 4 MST (20 ppm *Oligochitosan*; 1% *Vitazyme*), dan 8 MST (30 ppm *Oligochitosan*; 1% *Vitazyme*). Pemberian *Oligochitosan* di Desa Situ Gede juga dilakukan ketika perendaman benih (10 mg kg<sup>-1</sup>), 4 dan 8 MST dengan konsentrasi 100 mg kg<sup>-1</sup>. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan penyiangan gulma dan penyemprotan pestisida nabati untuk mengendalikan serangan hama dan penyakit.

Pengukuran variabel pertumbuhan dilaksanakan melalui pengamatan parameter tinggi tanaman dan jumlah anakan. Tinggi tanaman dan jumlah anakan diamati setiap dua minggu pada penelitian di Desa Cihideung Udik, sementara di Desa Situ Gede diamati setiap empat minggu sekali. Variabel produksi yang diamati di Desa Cihideung Udik meliputi: jumlah anakan produktif, bobot gabah kering panen (GKP), bobot gabah kering giling (GKG), bobot gabah isi, dan presentase gabah hampa. Pengamatan komponen hasil dan variabel produksi di Desa Situ Gede terdiri atas: jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah per malai, jumlah gabah isi, jumlah gabah hampa, bobot GKP, bobot GKG, bobot gabah isi, dan presentase gabah hampa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penelitian Pot

#### Pertumbuhan Padi

Hasil analisis terhadap tinggi tanaman padi (Tabel 6) menunjukkan bahwa aplikasi *Oligochitosan*, *Vitazyme*, dan *Biofertilizer* tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi

tanaman pada umur 2, 4, dan 8 MST. Akan tetapi pada umur 6 MST, perlakuan kombinasi *Oligochitosan*, *Vitazyme*, dan *Biofertilizer* dengan NPK 50% nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tinggi tanaman yang hanya mendapat perlakuan 50% NPK saja. Tinggi tanaman pada perlakuan kombinasi 50% NPK dengan *Oligochitosan*, *Vitazyme* maupun *Biofertilizer* sama tingginya dengan padi yang mendapatkan perlakuan 100% NPK.

Tabel 6. Pengaruh *Oligochitosan*, *Vitazyme*, dan *Biofertilizer* terhadap tinggi padi umur 2-8 MST pada percobaan pot

Perlakuan	Tinggi Tanaman			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
	..... cm .....			
NPK 100%	33.10	59.65	82.23a	93.83
NPK 50%	30.73	58.28	74.80b	88.28
NPK 50% + <i>Oligochitosan</i> (J)	31.70	60.15	81.53a	95.20
NPK 50% + <i>Biofertilizer</i> (A)	29.80	57.18	80.68ab	85.23
NPK 50% + <i>Oligochitosan</i> (J) + <i>Biofertilizer</i> (A)	29.93	60.77	80.67ab	98.13
NPK 50% + <i>Oligochitosan</i> (B)	29.35	55.43	79.75ab	96.38
NPK 50% + <i>Vitazyme</i>	33.03	57.45	79.78ab	93.00

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0.05 berdasarkan uji Duncan

Perlakuan kombinasi 50% NPK dengan *Oligochitosan*, *Vitazyme*, dan *Biofertilizer* berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan per rumpun padi umur 6 dan 8 MST dan umumnya tidak berbeda dengan perlakuan 100% NPK dan berbeda sangat nyata dibandingkan dengan perlakuan NPK 50% saja (Tabel 7). Hasil

penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian *Oligochitosan*, *Vitazyme* atau *Biofertilizer* membantu tanaman untuk mengambil unsur hara sehingga memperbaiki pertumbuhan tanaman padi dan menyamai pertumbuhan tanaman padi yang mendapatkan pupuk NPK 100%.

Tabel 7. Pengaruh *Oligochitosan*, *Vitazyme*, dan *Biofertilizer* terhadap jumlah anakan padi per rumpun pada umur 2-8 MST pada percobaan pot

Perlakuan	Jumlah Anakan			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
	..... anakan rumpun <sup>-1</sup> .....			
NPK 100%	4.25a	18.00a	32.25a	32.25a
NPK 50%	1.75b	14.00ab	16.75c	14.50c
NPK 50% + <i>Oligochitosan</i> (J)	2.25b	14.75ab	26.00ab	22.50b
NPK 50% + <i>Biofertilizer</i> (A)	2.50b	13.50ab	23.75ab	20.50b
NPK 50% + <i>Oligochitosan</i> (J) + <i>Biofertilizer</i> (A)	2.00b	11.33b	22.33ab	22.67b
NPK 50% + <i>Oligochitosan</i> (B)	2.00b	13.00ab	21.75b	21.00b
NPK 50% + <i>Vitazyme</i>	3.00ab	17.25ab	30.75ab	28.00ab

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0.05 berdasarkan uji Duncan

Pengamatan hasil padi memperlihatkan bahwa perlakuan kombinasi antara NPK 50% dengan *Oligochitosan*, *Vitazyme*, dan *Biofertilizer* nyata lebih tinggi dari pada perlakuan 50% NPK saja dan menyamai produksi padi pada perlakuan 100% NPK. (Tabel 8). Dengan kata lain bahwa pemberian *Oligochitosan*, *Vitazyme*, dan *Biofertilizer* mengurangi jumlah pupuk NPK yang dibutuhkan tanaman.

Peningkatan pertumbuhan dan produksi padi pada penelitian pot disebabkan oleh peranan *Oligochitosan*, *Vitazyme*, dan *Biofertilizer* yang berperan dalam perbaikan metabolisme tanaman. *Oligochitosan* merupakan salah satu bentuk polisakarida yang berfungsi sebagai sinyal biologis di dalam sel dan mampu mengatur mekanisme pertahanan, simbiosis, serta proses perkembangan tumbuhan (Dzung, 2010). *Oligochitosan* juga mengandung *plant growth promoter* berupa giberelin, IAA, dan zeatin (Rekso, 2005). Menurut Mawgoud *et al.* (2010) *Oligochitosan* diketahui dapat meningkatkan jumlah daun, kandungan klorofil dan ketersediaan asam amino bagi tanaman. Dilain pihak, brasinosteroid yang

dikandung oleh *Vitazyme* adalah salah satu jenis *plant growth promoter* yang dapat meningkatkan fotosintesis, toleransi tanaman terhadap stres, pembentukan protein serta asam nukleat, dan resistensi terhadap penyakit. Selain brasinosteroid, *Vitazyme* juga mengandung triakontanol dan porfirin. Triakontanol bermanfaat dalam meningkatkan fiksasi CO<sub>2</sub> oleh tanaman, sementara itu porfirin dapat meningkatkan kandungan klorofil pada daun (Syltie, 1998).

*Biofertilizer* yang diaplikasikan mengandung mikroba penambat nitrogen berupa *Azotobacter* dan *Azospirillum* serta mikroba pelarut fosfat. Menurut Nasahi (2010), *Azotobacter* mampu menghasilkan nitrogen sampai 10 kg ha<sup>-1</sup>, sementara *Azospirillum* dilaporkan dapat memacu peningkatan hasil pertanian antara 30% sampai 50%. *Azotobacter* mampu menghasilkan berbagai jenis *plant growth promoter*, seperti : IAA, giberelin, dan sitokinin. Asam patotenik, tiamin, niasin, dan IAA yang dihasilkan oleh *Azospirillum* dapat meningkatkan jumlah bulu akar dan akar lateral sehingga meningkatkan penyerapan air dan hara dari tanah, dan pada akhirnya

peningkatan kualitas dan hasil panen dapat dicapai (Kannan dan Pomurugan, 2010).

Sementara itu, mikroba pelarut fosfat mampu mengeluarkan berbagai macam asam organik yang dapat membentuk khelat organik (kompleks stabil) dengan kation Al, Fe atau Ca yang mengikat P sehingga ion

$H_2PO_4^-$  menjadi terbebas dari ikatannya dan tersedia bagi tanaman. Mikroba pelarut fosfat juga dapat memproduksi auksin, giberelin, dan vitamin dalam menunjang pertumbuhan tanaman (Brahmaprakash dan Pramod, 2012).

Tabel 8. Pengaruh *Oligochitosan* dan *Biofertilizer* terhadap jumlah anakan produktif dan variabel produksi padi pada penelitian pot di Desa Cihideung Udik, Kecamatan Ciampea Bogor

Perlakuan	Jumlah Anakan Produktif	Bobot GKP	Bobot GKG	Bobot Gabah Isi	Presentase Gabah Hampa
	anakan rumpun <sup>-1</sup>	gram rumpun <sup>-1</sup>			.. % ..
NPK 100%	28.25a	51.25a	46.25a	38.68a	16.37
NPK 50%	12.50d	24.61b	20.32b	14.97b	26.38
NPK 50% + <i>Oligochitosan</i> (J)	19.75bc	44.48a	40.13a	36.12a	9.99
NPK 50% + <i>Biofertilizer</i> (A)	15.75cd	41.48a	37.50ab	31.00a	17.33
NPK 50% + <i>Oligochitosan</i> (J) + <i>Biofertilizer</i> (A)	18.00bcd	41.68a	36.43ab	32.29a	11.34
NPK 50% + <i>Oligochitosan</i> (B)	18.50bcd	39.47a	35.02ab	30.82a	11.99
NPK 50% + <i>Vitazyme</i>	23.75ab	45.76a	40.69a	36.96a	8.28

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0.05 berdasarkan uji Duncan

### Penelitian Lapang di Desa Cihideung Udik

Kondisi tanaman padi pada awal tanam pada penelitian lapang di Desa Cihideung Udik dalam keadaan baik, akan tetapi pada umur 5 MST tanaman mulai menunjukkan gejala terkena penyakit tungro.

Hasil pengukuran tinggi dan penghitungan jumlah anakan memperlihatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan 100% NPK dengan 50%

NPK. Hasil ini menunjukkan bahwa pemupukan 100% NPK melebihi kebutuhan pupuk yang diperlukan tanaman dan takaran 50% NPK saja sudah memenuhi kebutuhan tanaman. Akibatnya pengaruh pemberian *Oligochitosan* atau *Biofertilizer* tidak dapat dievaluasi (Tabel 9 dan Tabel 10). Hasil yang sama juga terjadi pada jumlah anakan produktif, bobot gabah kering panen (GKP) maupun bobot gabah kering giling (GKG) (Tabel 11).

Tabel 9. Pengaruh *Oligochitosan* dan *Biofertilizer* terhadap tinggi padi umur 2-8 MST di Desa Cihideung Udik, Kecamatan Ciampea, Bogor

Perlakuan	Tinggi Tanaman			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
NPK 100%	26.98b	44.57	63.67	83.34
NPK 50%	29.03ab	43.10	62.35	81.42
NPK 50% + <i>Oligochitosan</i> (J)	29.49a	46.55	64.10	81.37
NPK 50% + <i>Biofertilizer</i> (A)	27.24ab	42.96	61.94	79.50

Tabel 10. Pengaruh *Oligochitosan* dan *Biofertilizer* terhadap jumlah anakan padi per rumpun pada umur 2-8 MST di Desa Cihideung Udik, Kecamatan Ciampea, Bogor

Perlakuan	Jumlah Anakan			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
NPK 100%	1.73b	10.96	30.20	29.61
NPK 50%	2.20ab	13.41	29.15	28.99
NPK 50% + <i>Oligochitosan</i> (J)	2.43a	13.75	29.83	28.84
NPK 50% + <i>Biofertilizer</i> (A)	1.86b	12.11	27.08	27.60

Tabel 11. Pengaruh *Oligochitosan* dan *Biofertilizer* terhadap jumlah anakan produktif dan variabel produksi padi pada penelitian lapang di Desa Cihideung Udik, Kecamatan Ciampea, Bogor

Perlakuan	Jumlah Anakan Produktif	Bobot GKP	Bobot GKG	Bobot Gabah Isi	Gabah Hampa
	anakan rumpun <sup>-1</sup>	ton ha <sup>-1</sup>			... % ...
NPK 100%	16.68	4.36	3.60	2.91	19.44
NPK 50%	15.99	4.52	3.89	3.27	16.20
NPK 50% + <i>Oligochitosan</i> (J)	14.71	3.92	3.00	2.43	19.34
NPK 50% + <i>Biofertilizer</i> (A)	16.71	3.81	3.19	2.40	24.45

### Penelitian Lapang di Desa Situ Gede

Pada penelitian lapang di Desa Situ Gede, sama dengan apa yang terjadi dengan penelitian di Desa Cihideung Udik, takaran pupuk NPK 50% sudah mencukupi untuk pertumbuhan dan produksi tanaman padi dan tidak berbeda nyata dengan pemupukan NPK 100% dosis. Di lokasi penelitian ini tanaman tidak terserang tungro. Tidak ada perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan maupun produksi padi antara perlakuan 50% NPK dengan 100% NPK. Hal ini terlihat dari data

pengamatan pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman dan jumlah anakan) yang disajikan pada Tabel 12 dan data komponen produksi (jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah per malai, jumlah gabah isi persentase gabah hampa, bobot 1,000 gabah (Tabel 13) maupun variabel produksi gabah kering panen (GKP) maupun bobot gabah kering giling (GKG) pada Tabel 14. Dengan demikian pengaruh penggunaan *Oligochitosan* atau *Biofertilizer* dalam memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan produksi padi di lapang dalam percobaan ini tidak dapat dievaluasi atau dinilai.

Tabel 12. Pengaruh *Oligochitosan* dan *Biofertilizer* terhadap tinggi dan jumlah anakan padi di Desa Situ Gede, Kecamatan Bogor Barat, Bogor

Perlakuan	Tinggi Tanaman		Jumlah Anakan	
	4 MST	8 MST	4 MST	8 MST
	..... cm .....		.. anakan rumpun <sup>-1</sup> ..	
NPK 100%	40.27	69.12	14.50	42.33
NPK 50%	39.78	70.57	12.43	37.43
NPK 50% + <i>Oligochitosan</i> (J)	38.57	71.30	11.55	36.53
NPK 50% + <i>Biofertilizer</i> (A)	38.27	68.76	12.08	39.68

Tabel 13. Pengaruh *Oligochitosan* dan *Biofertilizer* terhadap jumlah anakan produktif dan komponen hasil padi pada penelitian lapang di Desa Situ Gede, Kecamatan Bogor Barat, Bogor

Perlakuan	Jumlah Anakan Produktif	Panjang Malai	Jumlah Gabah per Malai	Jumlah Gabah Isi	Gabah Hampa	Bobot 1000 Butir
	anakan rumpun <sup>-1</sup>	.. cm ..	..... butir .....	.. % ..	gram	
NPK 100%	16.13	23.51ab	137.73	117.27	14.86	26.46a
NPK 50%	14.55	22.49b	124.07	105.43	15.01	26.19a
NPK 50% + <i>Oligochitosan</i> (J)	15.30	24.34a	153.23	128.60	16.07	26.55a
NPK 50% + <i>Biofertilizer</i> (A)	15.20	22.94b	133.70	114.10	14.66	26.26a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0.05 berdasarkan uji Duncan

Tabel 14. Pengaruh *Oligochitosan* dan *Biofertilizer* terhadap variabel produksi padi pada penelitian lapang di Desa Situ Gede, Kecamatan Bogor Barat, Bogor

Perlakuan	Bobot GKP	Bobot GKG	Bobot Gabah Isi	Presentase Gabah Hampa
	..... ton ha <sup>-1</sup> .....			... % ...
NPK 100%	8.72	7.25	6.76	6.76
NPK 50%	8.26	6.36	5.88	7.55
NPK 50% + <i>Oligochitosan</i> (J)	9.02	7.49	7.06	5.61
NPK 50% + <i>Biofertilizer</i> (A)	8.72	6.94	6.47	6.63

### SIMPULAN

Pemberian *Oligochitosan* (Jepang), *Oligochitosan* BATAN, *Vitazyme*, dan *Biofertilizer* Azozo yang dikombinasikan dengan pemupukan NPK 50% pada penelitian pot nyata meningkatkan jumlah anakan per rumpun, jumlah anakan produktif, bobot gabah kering panen, bobot gabah kering giling, dan bobot gabah isi padi dibandingkan dengan pemupukan NPK 50% saja dan menyamai pertumbuhan dan produksi pada perlakuan 100% NPK.

Penggunaan *Oligochitosan*, *Vitazyme* atau *Biofertilizer* mengurangi kebutuhan pupuk NPK yang diperlukan tanaman sebanyak 50%.

### DAFTAR PUSTAKA

Brahmaprakash, G.P. and K.S. Pramod. 2012. Biofertilizers for sustainability. *Journal of the Indian Institute of Science*, 92: 37-62.

Dzung, N.A. 2010. Enhancing crop production with chitosan and its derivatives. In Kim S. K. (Ed.). *Chitin, Chitosan, Oligosaccharides and Their Derivatives. Biological Activities and Applications*. New York (US): CRC Press. p. 619-629.

El-Tahany, A.M.M., R.M. Asma, M.A. Mona, and H.A. Aisha. 2012. Effect of chitosan doses and nitrogen sources on the growth, yield, and seed quality of cowpea. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 6: 115-121.

- Kannan T. and P. Ponmurugan. 2010. Response of paddy (*Oryza sativa L.*) varieties to *Azospirillum brasiliense* inoculation. *Journal of Phytopatology*, 2: 08-13.
- Mawgoud, A.M.R.A., A.S. Tantawy, M.A. El-Nemr, and Y.N. Sassine. 2010. Growth and yield responses of strawberry plants to chitosan application. *European Journal of Scientific Research*, 39:161-168.
- Nasahi, C. 2010. Peran mikroba dalam pertanian organik [Skripsi]. Bandung: Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran (Tidak dipublikasikan).
- Rekso, G.T. 2005. *Study on Irradiation of Chitosan for Growth Promotor of Red Chili (Capcinum annum) Plant*. Jakarta: Centre for Application of Isotopes and Radiation Technology, National Nuclear Energy Agency.
- Syltie, P.W. 1998. *A Summary of Experiments Using Vitazyme Soil and Plant Biostimulant on Field and Horticultural Crops*. Texas, Vital Earth Resources.
-