

**PENGARUH VARIASI DOSIS DAN FREKUENSI PUPUK HAYATI  
(BIOFERTILIZER) TERHADAP PRODUKTIVITAS TANAMAN KACANG HIJAU  
(*Vigna radiata* L.)**

Sugianti Rohmanah\*, Tini Surtiningsih, Agus Supriyanto dan Tri Nurhariyati  
Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi,  
Universitas Airlangga, Surabaya 60115  
\*Email: [sugiantirohmanah@yahoo.com](mailto:sugiantirohmanah@yahoo.com)

**ABSTRACT**

The purpose of this research to find out the differences of combination dose and frequency of biofertilizer towards the yield of *Vigna radiata* L. and the RAE (*Relative Agronomic Effectiveness*) value. This study was an experimental study with a completely randomized design. This study consisted of eleven treatment, two controls (negative and positive controls) and 9 treatment biofertilizer. Negative control treatment without biofertilizer and the positive control with Vitonic Super 5 mL/plant. The treatment consists of treatment biofertilizer test 20, 25 and 30 mL/plant with a frequency of once, twice, and three times. Microbes in the biofertilizer consists of *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Rhizobium*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus licheniformis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida*, *Lactobacillus plantarum*, *Cellulomonas* and *Saccharomyces cereviceae*. The plant productivity including the pod amount, pod weight, and seed weight. The result of plant productivity investigation is analyzed using One-Way ANOVA, Duncan advanced test on 5% level. The result showed that giving of combination dose and frequency biofertilizer significant towards the yield of *Vigna radiata* L., the best combination on B30F3 to the pod amount ( $90,53 \pm 11,04$ ), and seed weight ( $74,74 \pm 13,61$  g/two plant). The pod weight ( $74,74 \pm 13,61$  g/two plant) the best on B0+ but not significant with B30F3 ( $74,74 \pm 13,61$  g/two plant). The best RAE value (112,15%) on B30F3 (30 mL biofertilizer with frequency three times).

Key words: Biofertilizer, growth, *Vigna radiata* L., and yield

**I. PENDAHULUAN**

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu tanaman *leguminosae* yang cukup penting di Indonesia, posisinya menduduki tempat ketiga setelah kedelai dan kacang tanah. Kacang hijau merupakan salah satu bahan makanan dengan kandungan gizi yang populer di Indonesia. Teknik budidaya dan penanaman kacang hijau sangat mudah sehingga budidaya tanaman kacang hijau memiliki prospek yang baik untuk peluang usaha bidang agrobisnis (Nasution, 2015). Menurut Rukmana (1997), setiap 100 gram biji kacang hijau mengandung 345 kalori; 22 g protein; 1,2 g lemak; 62,9 g karbohidrat; 125 mg kalsium; 320 mg fosfor; 6,7 mg besi; 157 vitamin A; 0,64 mg vitamin B1; 6 mg vitamin C; dan 10 g air.

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tanggal 5 Mei tahun 2014, Indonesia mengimpor kacang hijau dari beberapa negara. Sepanjang Januari-Maret 2014, yang masuk ke Indonesia mencapai 18,64 ribu ton. Indonesia mengimpor dari beberapa negara diantaranya Myanmar, Etiopia, Thailand, Australia, dan Brasil. Impor kacang hijau pun meningkat cukup drastis pada Maret 2014 dibandingkan bulan sebelumnya. Pada Februari, impor kacang hijau tercatat sebanyak 6,27 ribu ton. Kemudian terjadi peningkatan pesat menjadi 13,96 ribu ton pada Maret. Masih tingginya tingkat impor kacang hijau menggambarkan masih rendahnya produksi kacang hijau di Indonesia.

Menurut Rukmana (1997), salah satu penyebab rendahnya hasil pengembangan kacang hijau adalah akibat budidaya yang kurang baik (tanpa penyiangan dan pemupukan). Untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi kacang hijau dapat dilakukan dengan menyediakan unsur hara yang cukup dan berimbang. Unsur hara utama yang banyak dibutuhkan tanaman tetapi jumlah atau ketersediaannya sering kurang atau tidak mencukupi di dalam tanah ialah N, P, dan K. Oleh karena itu ketiga unsur ini ditumbuhkan dalam bentuk pupuk (Soepardi, 1983).

Aplikasi pupuk kimia dapat menyebabkan penurunan kualitas tanah dan air. Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dengan dosis yang meningkat setiap tahunnya justru dapat menyebabkan tanah menjadi keras dan keseimbangan unsur hara tanah terganggu (Pranata 2010). Sifat biologis tanah menurun sehingga aktivitas jasad renik dalam tanah terganggu. Dengan demikian, proses penguraian bahan organik tanah terhambat dan tingkat kesuburan tanah menurun (Cahyono, 2003). Oleh karena itu, untuk mengurangi dampak negatif tersebut, maka pupuk organik yang mengandung mikroba (pupuk hayati) dapat dijadikan sebagai alternatif dari penggunaan pupuk kimia (Aryantha *et al.*, 2004).

Pupuk hayati (*biofertilizer*) didefinisikan sebagai substansi yang mengandung mikroorganisme hidup yang mengkolonisasi rhizosfir atau bagian dalam tanaman untuk dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan jalan meningkatkan pasokan ketersediaan hara primer dan juga memberikan stimulasi pertumbuhan pada tanaman target (Vessey, 2003).

Pada penelitian sebelumnya aplikasi pupuk mikroba telah diujikan terhadap kelompok tanaman polong-polongan yaitu kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) dan kedelai (*Glycine max* (L.) Merr), aplikasi pupuk konsorsium mikroba sudah dilakukan dan terbukti bahwa mikroba yang terkandung dalam pupuk hayati meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman tersebut (Muslifa, 2010; Farida, 2009). Dosis dan frekuensi dalam pemberian *biofertilizer* terhadap tanaman perlu diperhatikan. Dosis yang tidak tepat dan pemberian *biofertilizer* yang hanya dilakukan sekali, dua kali sepanjang pertumbuhannya, tidak akan meningkatkan pertumbuhan secara optimal (Hanafiah *et al.*, 2009). Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang variasi kombinasi dosis dan frekuensi pemberian *biofertilizer* terhadap produktivitas tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada beda pemberian variasi kombinasi dosis dan frekuensi *biofertilizer* terhadap produktivitas tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) serta mengetahui nilai RAE (*Relative Agronomic Effectiveness*) dari pemberian *biofertilizer* terhadap produktivitas tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.).

## II. METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga sebagai tempat pengukuran kuantitas mikroba dalam *biofertilizer* dan tanah, dan juga dilaksanakan di lahan sawah Dusun Besuk, Desa Lemujut, Kecamatan Krembung, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur sebagai tempat budidaya tanaman kacang hijau, aplikasi *biofertilizer*, dan pengambilan serta pengumpulan data. Penelitian ini dilaksanakan bulan Mei 2015 hingga Maret 2016.

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan di laboratorium adalah tabung reaksi (Pyrex), rak tabung reaksi, cawan petri, pipet volum (Pyrex), labu Erlenmeyer (Herma dan Duran), gelas beaker, gelas ukur (Pyrex), *autoclave* (OSK 6500, ALP Co. Ltd), timbangan analitik (Shimadzu), kompor listrik, *magnetic stirrer*, *water bath*, oven, *Laminar Air Flow* (ESCO), *Colony Counter* (Galaxy 230), *shaker* (GLF), spatula, pengaduk kaca, bunsen, *handsprayer*, *seal*/selotip, kertas coklat, label dan baki. Sedangkan di lapangan menggunakan alat yaitu cangkul,

jerigen, ember plastik, timbangan digital, spuit berukuran 50 mL, meteran untuk mengukur tanah, gunting, batang kayu, pisau, sekop, gelas, corong, kamera dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih kacang hijau (*Vigna radiata* L.), pupuk kimia (Vitonic Super), *biofertilizer* yang sebelumnya sudah dibuat oleh kelompok tani Dusun Besuk, Desa Lemujut, Kecamatan Krembung, Kabupaten Sidoarjo yang di dalamnya mengandung konsorsium mikroba yang terdiri atas 3 isolat mikroba penambat nitrogen antara lain *Azotobacter*, *Rhizobium* dan *Azospirillum*, 5 isolat mikroba pelarut fosfat dan penyedia fitohormon yaitu *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus megaterium*, *Pseudomonas putida* dan *Pseudomonas fluorescens*, 3 isolat mikroba dekomposer meliputi *Cellulomonas*, *Lactobacillus plantarum* dan khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Media spesifik yang digunakan untuk pengukuran kuantitas mikroba penambat nitrogen yaitu Nfb (*Nitrogen free bromothymol blue*) (semi solid), media Pikovskaya untuk mikroba dekomposer, dan media CMCA (*Carboxy Methyl Cellulose Agar*) untuk mikroba pelarut fosfat. Bahan lain yang digunakan alkohol 70%, dan spirtus, akuades steril, kapas, *aluminium foil*, dan *tissue*. Media tanam menggunakan lahan sawah di Dusun Besuk Desa Lemujut Kecamatan Krembung Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur dan bahan yang digunakan untuk di lahan sawah antara lain tali raffia untuk batas tiap plot, plastik 1 kg, dan kantong plastik ukuran sedang untuk tempat hasil panen.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan jumlah perlakuan sebanyak 11 yang terdiri atas kombinasi dosis pemberian *biofertilizer* (mL/tanaman) dengan frekuensi pemberian *biofertilizer*.

**Tabel 2.1.** Rincian perlakuan dalam penelitian

No.	Perlakuan	Keterangan :
1.	B0 <sup>-</sup>	B0 <sup>-</sup> : Kontrol negatif (Air).
2.	B0 <sup>+</sup>	B0 <sup>+</sup> :Kontrol positif (Pupuk Kimia (Vitonic Super), frekuensi pemberian sebanyak 3 kali).
3.	B20 F1	B20F1 : 20 mL <i>biofertilizer</i> dengan 1 kali pemberian (1 MST).
4.	B20 F2	B20F2 : 20 mL <i>biofertilizer</i> dengan 2 kali pemberian (1 dan 3 MST).
5.	B20 F3	B20F3 : 20 mL <i>biofertilizer</i> dengan 3 kali pemberian (1,3, dan 5 MST).
6.	B25 F1	B25F1 : 25 mL <i>biofertilizer</i> dengan 1 kali pemberian (1 MST).
7.	B25 F2	B25F2 : 25 mL <i>biofertilizer</i> dengan 2 kali pemberian (1 dan 3 MST).
8.	B25 F3	B25F3 : 25 mL <i>biofertilizer</i> dengan 3 kali pemberian (1,3, dan 5 MST).
9.	B30 F1	B30F1 : 30 mL <i>biofertilizer</i> dengan 1 kali pemberian (1 MST).
10.	B30 F2	B30F2 : 30 mL <i>biofertilizer</i> dengan 2 kali pemberian (1 dan 3 MST).
11.	B30 F3	B30F3 : 30 mL <i>biofertilizer</i> dengan 3 kali pemberian (1,3, dan 5 Minggu Setelah Tanam).

### Pengukuran Mikroba dalam *Biofertilizer*, Sampel Tanah Sebelum Tanam dan Setelah Panen

Pengukuran kuantitas mikroba dalam *biofertilizer* dan tanah sebelum penanaman dilakukan dengan cara menumbuhkan mikroba pada beberapa media spesifik yaitu dengan terlebih dahulu menghomogenkan sampel *biofertilizer* dan tanah dengan akuades steril, kemudian dilanjutkan dengan seri pengenceran. Pada metode MPN menggunakan Nfb semi solid dilakukan dengan cara membagi tiga seri pengenceran tiap sampelnya, masing-masing sampel sudah terdapat tiga buah tabung reaksi berisi 6 mL media Nfb semi solid. Seri pertama berisi 10 ml sampel, seri kedua berisi 1 mL sampel dan seri ketiga berisi 0,1 mL sampel dan diinkubasi selama 7 x 24 jam. Pada metode TPC menggunakan media Pikovskaya

dan media CMCA dilakukan dengan mengambil 1 mL suspensi mikroba dari beberapa pengenceran kemudian ditumbuhkan pada 10 mL media spesifik dan diinkubasi selama 3 x 24 jam. Selain itu juga dilakukan perhitungan koloni mikroba yang terbentuk dari hasil TPC *biofertilizer* dan tanah menggunakan *Colony Counter*. Menurut Fardiaz (1993), Jumlah sel mikroba yang tumbuh pada masing-masing media dihitung dengan rumus :

$$\text{Jumlah sel (cfu/mL)} = \text{Jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

### **Pembuatan Plot dan Penanaman Tanaman Kacang Hijau**

Lahan yang digunakan dibagi menjadi 11 plot, masing-masing plot berukuran p x l = 2 x 1 m. Setiap plot dibatasi dengan menggunakan tali raffia yang diikatkan pada batang kayu. Penentuan media tanam untuk setiap perlakuan dilakukan dengan cara pengundian (secara acak). Penanaman benih kacang hijau (*Vigna radiata* L.) dilakukan dengan sistem tugal yaitu penanaman dilakukan dengan cara meletakkan 2 biji/lubang. Penanaman dilakukan pada musim kemarau yaitu dengan menggunakan jarak tanam 40x30 cm.

### **Pengambilan Data Produktivitas**

Data produktivitas tanaman yang diukur yaitu jumlah polong per dua tanaman, berat polong (g/dua tanaman), dan berat total biji per tanaman (g/dua tanaman). Pengambilan data polong dan biji dilakukan pada masa panen.

### **Analisis Data**

Data produktivitas dianalisis secara statistik yaitu menggunakan uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dan uji homogenitas menggunakan *Levene Test*. Apabila data normal dan homogen, selanjutnya data dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Varians*) satu arah (*One Way Anova*) dengan derajat signifikansi yang digunakan adalah 5% (0,05).

Apabila data normal dan homogen memiliki beda nyata setelah diuji dengan ANOVA (*Analysis of Varians*) satu arah (*One Way Anova*), maka dilanjutkan dengan uji *Duncan DMRT* (*Duncan's Multiple Range Test*) untuk membandingkan hasil antar perlakuan. Sedangkan apabila data tidak normal dan tidak homogen maka diuji dengan menggunakan uji *Kruskal-Wallis* yang jika berpengaruh maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

### **Penghitungan Nilai RAE (*Relative Agronomic Effectiveness*)**

Menurut Permentan (2011), nilai *Relative Agronomic Effectiveness* dapat dihitung dengan rumus dibawah ini.

$$\text{RAE} = \frac{(B) - (K-)}{(K+) - (K-)} \times 100\%$$

Keterangan : B = Hasil produk dari perlakuan pemberian *biofertilizer*

K(-) = Hasil produk dari perlakuan pemberian air (B0-)

K(+) = Hasil produk dari perlakuan pemberian pupuk kimia (B0+)

Jika nilai RAE lebih dari atau sama dengan 100%, maka penggunaan *biofertilizer* tersebut efektif. Jika nilai RAE kurang dari 100%, maka penggunaan *biofertilizer* tersebut tidak efektif.

## **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengukuran Mikroba dalam Sampel *Biofertilizer* dan Tanah**

Pada hasil pengukuran mikroba dalam *biofertilizer* menunjukkan bahwa *biofertilizer* yang digunakan terdapat tiga kandungan mikroba yang fungsional yaitu bakteri fiksasi nitrogen, bakteri pelarut fosfat dan bakteri pendegradasi bahan organik. Pada pengukuran

mikroba juga menunjukkan jumlah dalam *biofertilizer* adalah  $10^6$ . Hal ini sesuai dengan Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011 bahwa mikroba yang terkandung dalam *biofertilizer* yaitu harus  $\geq 10^6$  (Tabel 3.1). Berdasarkan hasil dapat diketahui bahwa *biofertilizer* tersebut dapat digunakan sebagai pengganti pupuk kimia karena sudah mengandung mikroba yang dapat bermanfaat bagi pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

**Tabel 3.1** Mikroba dalam Sampel *Biofertilizer*, Tanah Sebelum Tanam dan Tanah Setelah Pemanenan

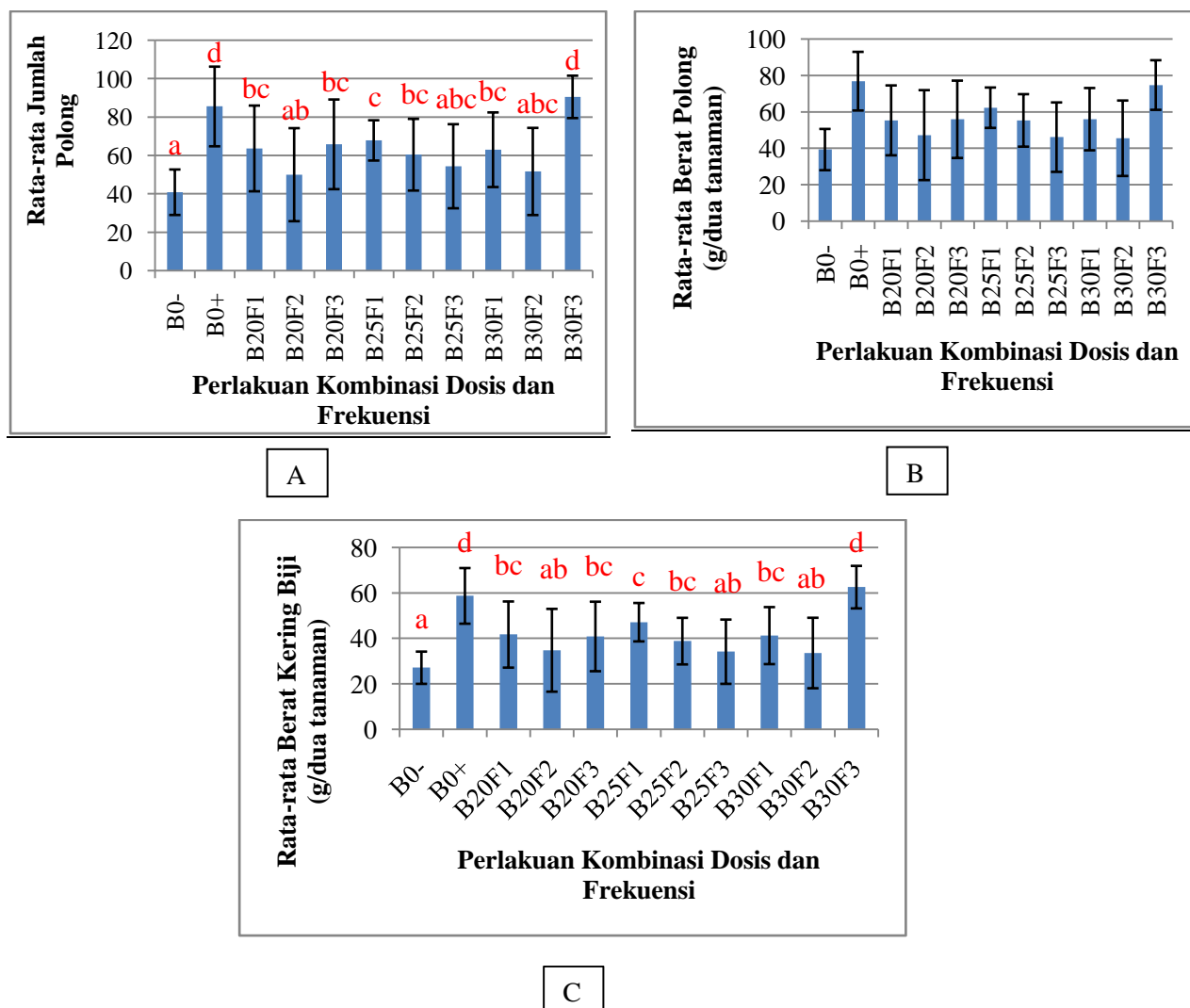
Perlakuan	Golongan Mikroba	Jumlah Mikroba dalam <i>Biofertilizer</i> dan Tanah Sebelum Tanam	Jumlah Mikroba dalam Tanah Setelah Pemanenan
B	Fiksasi Nitrogen	1100 sel /100 mL	-
	Pelarut Fosfat	$6,6 \times 10^6$ CFU/mL	-
	Perombak Bahan Organik	$1,23 \times 10^7$ CFU/mL	-
TB0-	Fiksasi Nitrogen	21 sel /100 mL	39 sel /100 mL
	Pelarut Fosfat	$4 \times 10^5$ CFU/mL	$8 \times 10^5$ CFU/mL
	Perombak Bahan Organik	$6,1 \times 10^6$ CFU/mL	$6,9 \times 10^6$ CFU/mL
TB0+	Fiksasi Nitrogen	23 sel /100 mL	39 sel /100 mL
	Pelarut Fosfat	$1,0 \times 10^6$ CFU/mL	$1 \times 10^5$ CFU/mL
	Perombak Bahan Organik	$1,0 \times 10^6$ CFU/mL	$8 \times 10^5$ CFU/mL
TB	Fiksasi Nitrogen	28 sel / 100 mL	460 sel /100 mL
	Pelarut Fosfat	$5 \times 10^5$ CFU/mL	$1,4 \times 10^6$ CFU/mL
	Perombak Bahan Organik	$5 \times 10^5$ CFU/mL	$7,6 \times 10^6$ CFU/mL

Keterangan: B: *biofertilizer*; TB0-: Tanah Kontrol Negatif; TB0+: Tanah Kontrol Positif; TB: Tanah yang diberi perlakuan *biofertilizer*

Pada hasil pengukuran mikroba tanah terlihat bahwa tanah yang digunakan sebagai perlakuan *biofertilizer* sebelum tanam dan setelah panen terjadi peningkatan jumlah mikroba, yang menunjukkan bahwa *biofertilizer* mampu meningkatkan jumlah mikroba dalam tanah karena didalam *biofertilizer* tersebut mengandung beberapa kelompok mikroba yang fungsional. Hal ini sesuai dengan pernyataan Vessey (2003), bahwa *biofertilizer* merupakan substansi yang mengandung mikroorganisme hidup yang mampu mengembalikan siklus nutrisi alami tanah dan meningkatkan kesehatan tanah. Pada hasil pengukuran mikroba tanah kontrol negatif sebelum tanam dan setelah panen juga terjadi peningkatan jumlah mikroba yang menunjukkan bahwa mikroba yang ada di dalam tanah mampu beradaptasi di lingkungan tanah tersebut meskipun jumlah mikrobanya tidak sebanyak yang ada dalam tanah yang digunakan sebagai perlakuan *biofertilizer* karena pada tanah yang digunakan sebagai kontrol negatif tidak diberikan penambahan mikroba. Pada hasil pengukuran mikroba tanah kontrol positif sebelum tanam dan setelah panen terjadi penurunan jumlah mikroba yang menunjukkan bahwa mikroba yang ada di dalam tanah tidak mampu beradaptasi di lingkungan tanah tersebut.

### Produktivitas Tanaman Kacang Hijau pada Akhir Panen

Hasil analisis statistik parameter produktivitas pada akhir panen meliputi jumlah polong, berat polong (g) dan berat kering biji (g).



**Gambar 3.3** Diagram rata-rata parameter produktivitas tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) dari variasi kombinasi dosis dan frekuensi pemberian *biofertilizer* pada Akhir panen, A. Rata-rata jumlah polong, B. Rata-rata berat polong, C. Rata-rata berat kering biji.

Keterangan: B0- (K- ); B0+ (pupuk Vitonik Super); B20, B25, B30 (*biofertilizer* 20 mL, 25 mL, 30 mL); F1 (1 minggu setelah tanam), F2 (1 dan 3 minggu setelah tanam) F3 (1,3, dan 5 minggu setelah tanam)

Hasil analisis statistik terhadap jumlah polong, berat polong, dan berat kering biji tanaman kacang hijau menunjukkan bahwa variasi kombinasi dosis dan frekuensi pemberian *biofertilizer* menunjukkan perbedaan terhadap semua parameter produktivitas tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Jumlah polong dan berat kering biji tanaman kacang hijau tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan B30F3 (30 mL *biofertilizer* dengan tiga kali pemberian)

yaitu jumlah polong per dua tanaman sebesar  $90,53 \pm 11,04$  dan berat biji sebesar  $62,58 \pm 9,35$  g/dua tanaman (Gb.3.3.A dan 3.3.C). Hal ini dimungkinkan oleh peran bakteri pemfiksasi nitrogen dan bakteri pelarut fosfat yang terdapat dalam pupuk hayati (*biofertilizer*).

Keberadaan pengaruh *biofertilizer* dari tingkat produktivitas tanaman didukung dengan fungsi biofertilizer sebagai faktor penting untuk mengontrol perkembangan tanaman, yang mampu memberi nutrisi dari tanah. Nutrisi tersebut dalam bentuk yang mudah dan cepat diserap oleh tanaman melalui fungsi bakteri dekomposer dalam formulasi *biofertilizer* (Rai, 2006). *Biofertilizer* mengandung beberapa kelompok mikroba fungsional salah satunya yaitu bakteri pemfiksasi nitrogen dengan adanya bakteri tersebut dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk meningkatkan hasil produktivitas, karena nitrogen yang dihasilkan oleh bakteri dapat berperan penting sebagai faktor nutrisi dalam proses morfogenesis buah. Kekurangan nitrogen dapat menghambat pembentukan antosianin yang merangsang pembungaan (Simanungkalit *et al.*, 2006).

Ardisarwanto (2005), menyatakan bahwa jumlah nitrogen yang diserap tanaman melalui tanah pada awalnya tertimbun pada bagian batang dan daun setelah terbentuk polong, nitrogen selanjutnya dihimpun di dalam kulit polong, semakin tua polong, maka sebagian besar nitrogen (80-85%) diserap ke dalam biji. Semakin tinggi unsur P dalam tanah maka semakin tinggi pula unsur hara N tersedia dalam tanah, sehingga pengaruh pada pertumbuhan vegetatif tanaman dan akhirnya berpengaruh pada perkembangan generatifnya.

Hasil analisis statistik terhadap berat polong tanaman kacang hijau tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan B0+ (pupuk kimia vitonic super sebanyak 5 mL/tanaman) sebesar  $76,85 \pm 16,09$  g/dua tanaman (Gb.3.3.B). Pada perlakuan B0+ meskipun menghasilkan berat polong tertinggi tetapi dari uji *Mann-Whitney* perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan B30F3 yaitu sebesar  $74,74 \pm 13,61$  g/dua tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan B30F3 (30 mL *biofertilizer* dengan frekuensi tiga kali pemberian) dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti pupuk kimia yang ramah lingkungan dan dapat meningkatkan hasil produktivitas tanaman.

### **Efektivitas *Biofertilizer* terhadap Hasil Produktivitas Tanaman**

Menurut Saraswati (2007), efektifitas pupuk hayati (*biofertilizer*) merupakan salah satu upaya untuk memelihara kesehatan dan kualitas tanah serta mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan pupuk kimia melalui proses biologi. Pengujian efektivitas dari suatu *biofertilizer* dilakukan untuk mengetahui kualitas dari pupuk yang telah dibuat. Efektivitas dari suatu *biofertilizer* dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman sangat tergantung pada keunggulan karakter fungsional, kepadatan populasi, kecocokan dengan tanaman inang, dan daya saing inokulan (Husen, 2009).

Pada penelitian ini, nilai RAE (*Relative Agronomic Effectiveness*) tertinggi ditunjukkan pada perlakuan B30F3, yaitu 112,15% (Tabel 3.2). Nilai RAE yang  $> 100\%$  menunjukkan bahwa *biofertilizer* yang digunakan mempunyai potensial untuk meningkatkan produktivitas tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) sehingga mampu menjadi pengganti pupuk kimia.

**Tabel 3.2** Nilai Efektivitas *Biofertilizer* yang Dipengaruhi Variasi Kombinasi Dosis dan Frekuensi Pemberian *Biofertilizer*

Perlakuan	Nilai RAE (%)
	Berat kering biji
B0-	-
B0+	-
B20F1	46,17
B20F2	24,27
B20F3	43,51
B25F1	63,35
B25F2	37,02
B25F3	22,27
B30F1	44,68
B30F2	20,47
B30F3	<b>112,15</b>

\*Nilai RAE yang bercetak tebal menunjukkan efektivitas *biofertilizer*

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur (2016), produktivitas kacang hijau pada tahun 2014 sebesar 12 ku/ha. Pada hasil produktivitas perlakuan B30F3 jika dikonversikan ke dalam satuan ku/ha menghasilkan produk sebesar 26 ku/ha. Hal ini dapat diketahui bahwa perlakuan B30F3 dapat menghasilkan produk yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil statistik produktivitas kacang hijau di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2014. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa dosis 30 mL *biofertilizer* dengan frekuensi tiga kali dapat diaplikasikan sebagai pengganti pupuk kimia yang ramah lingkungan dan juga dapat meningkatkan hasil produktivitas kacang hijau.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

1. Ada beda pemberian variasi kombinasi dosis dan frekuensi *biofertilizer* terhadap produktivitas tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) yaitu B30F3 memberikan hasil yang tertinggi pada jumlah polong dan berat kering biji sebesar  $90,53 \pm 11,04$  dan  $62,58 \pm 9,35$  (g/dua tanaman) dan B0+ memberikan hasil yang tertinggi pada berat polong sebesar  $76,85 \pm 16,09$  (g/dua tanaman) tetapi tidak berbeda nyata dengan B30F3 yaitu sebesar  $74,74 \pm 13,61$  (g/dua tanaman).
2. Nilai RAE (*Relative Agronomic Effectiveness*) dari variasi kombinasi dosis dan frekuensi pemberian *biofertilizer* yang berpengaruh terhadap produktivitas tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) yaitu  $62,58 \pm 9,35$  (g/dua tanaman) oleh perlakuan B30F1 dengan nilai RAE sebesar 112,15%.

##### Saran

1. Berdasarkan uji efektivitas *biofertilizer*, pemberian *biofertilizer* sebanyak 30 mL dengan tiga kali frekuensi menunjukkan hasil yang efektif pada produktivitas tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Penggunaan *biofertilizer* sebanyak 30 mL dengan frekuensi tiga kali dapat diterapkan oleh petani sebagai alternatif pengganti pupuk kimia yang dapat meningkatkan produksi tanaman dan ramah lingkungan.
2. Dari hasil penelitian dapat dikaji lebih lanjut untuk mengetahui efektivitas penggunaan *biofertilizer* terhadap hasil produktivitas tanaman.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim<sup>1</sup>, 2014. Indonesia Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Indonesia. [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id)  
Diakses pada 2 Oktober 2015
- Ardisarwanto, T., 2005. *Kedelai Budidaya dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Aryantha I, DP Lestari, N Pangesti. 2004. Potensi isolat penghasil IAA dalam peningkatan pertumbuhan kecambah kacang hijau pada kondisi hidroponik. *Jurnal Mikrobiol Indonesia*. **Vol.9**, No.2, hlm 43-46.
- BPS. 2016. Produksi Padi dan Palawija. Berita Resmi Statistik Provinsi Jawa Timur. No.19/03/35/Th.XIV
- Cahyono, B. 2003. *Teknik dan Strategi Budi Daya Sawi Hijau*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta
- Farida, 2009, Biofertilisasi Rhizobium pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *Skripsi*. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Fardiaz, Srikandi. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. PT. Raja Grafindo Persada : Jakarta.
- Hanafiah, A. S., T. Sabrina, dan H. Guchi. 2009. *Biologi dan Ekologi Tanah*. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. 409 hlm.
- Husen, E., 2009. *Telaah Efektifitas Pupuk Hayati Komersial dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman*. Balai Penelitian Tanah. Bogor
- Muslifa, E., 2010, Efektivitas Cendawan Mikoriza Arbuskular dan Pupuk Konsorsium Mikroba Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*). *Skripsi*. Universitas Airlangga. Surabaya
- Nasution, A.S., 2015. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Agrium*. **Vol. 19** (2) : 89-95
- Permentan, 2011. *Peraturan Menteri Pertanian Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah*, Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011, Jakarta
- Pranata, A. S., 2010. *Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik*. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta, hlm. 6
- Rai, M. K. Ed., 2006. *Handbook of Microbial Biofertilizers*. Food Products Press-The Haworth Press Inc, New York
- Rukmana, R., 1997. *Kacang Hijau, Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Saraswati, R., 2007. Peran Pupuk Hayati dalam Meningkatkan Efisiensi Pemupukan Menunjang Keberlanjutan Produktivitas Tanah, *Jurnal Sumberdaya Lahan*. **Vol. 1** No.4:3
- Simanungkalit, R.D.M., D.A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, dan W. Hartatik. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati; *Organic Fertilizer and Biofertilizer*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Vessey JK. 2003. *PGPR as biofertilizer. Plant and soil*. Hal: 255:571-586.