

**APLIKASI PUPUK HAYATI VP3 DIBANDINGKAN DENGAN EMPAT  
MACAM PUPUK HAYATI YANG BEREDAR DIPASARAN  
TERHADAP HASIL KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.) DI LAPANG**

*Application of VP3 Biofertilizer Compared with Four Kinds of Biofertilizers  
Circulating in the Market on the Results of Mungbean (*Vigna radiata* L.) in  
Field*

Rosita Dwi Anggraeni<sup>1\*</sup>, Novi Arfarita<sup>1</sup>, dan Maria Ulfah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang  
Jl. MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

\*Korespondensi : ([rosita2anggraeni@gmail.com](mailto:rosita2anggraeni@gmail.com))

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk hayati VP3 dibandingkan dengan pupuk hayati yang beredar dipasaran terhadap hasil kacang hijau di lapang. Penelitian dilakukan di lahan Perumahan Bumi Asri, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, dan Laboratorium Terapan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang pada bulan Juni sampai bulan Oktober 2019. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk hayati VP3 jika dibandingkan dengan pupuk hayati yang beredar dipasaran secara umum memberikan hasil yang lebih baik terhadap variabel pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau di lapang. Hal ini terlihat signifikan utamanya pada variabel pertumbuhan jumlah bintil akar, dan pada variabel bobot biji total per petak. Namun, pada kandungan unsur NPK tanah perlakuan pupuk hayati VP3 dan pupuk hayati yang beredar dipasaran menunjukkan hasil yang sama yakni unsur N didalam tanah termasuk kategori rendah, sedangkan unsur P dan K termasuk kategori tinggi.

*Kata Kunci : Pupuk Hayati VP3, Pupuk Hayati yang beredar dipasaran, Kacang Hijau*

**ABSTRACT**

The aims of this research is to determine the effect of application of VP3 biofertilizer compared with biofertilizers circulating in the market on the results of mungbean in field. The research was conducted on land in Bumi Asri Housing, Dau District, Malang Regency, and the Applied Laboratory, Faculty of Agriculture, Malang Islamic University from June to October 2019. The research used a Randomized Block Design (RBD) with 6 treatments and was repeated 3 times. The results showed that the treatment of VP3 biofertilizer when compared with biofertilizers circulating in the market in general gave better results to the growth and yield variables of mungbean in field. This was seen to be especially significant on the growth variable the number of root nodules, and on variable total seeds weight per plot. However, the content of the NPK elements of soil treatment of VP3 biofertilizer and biofertilizers

circulating in the market shows the same results, namely the N element in the soil is low, while the P and K elements are high.

*Keywords: VP3 Biofertilizer; Biofertilizers Circulating in the Market, Mungbean*

## PENDAHULUAN

Tanaman kacang hijau adalah salah satu jenis komoditi tanaman *legume* yang memiliki peluang sangat baik untuk dikembangkan dan dibudidayakan. Hal ini karena adanya permintaan kacang hijau yang terus meningkat seiring dengan pertambahan penduduk dan usaha untuk memperbaiki gizi masyarakat Indonesia. Namun, permintaan yang tinggi tersebut tidak seimbang dengan produksi yang dihasilkan, sehingga menyebabkan nilai impor kacang hijau di Indonesia cukup tinggi.

Penurunan produksi kacang hijau dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain alih fungsi lahan sehingga luasan panen menurun, kesuburan tanah yang rendah akibat kurangnya manajemen tanah dan tanaman, praktek budidaya yang tidak tepat yakni aplikasi pupuk anorganik secara terus-menerus dengan dosis yang meningkat setiap tahunnya. Upaya untuk dapat meningkatkan produksi kacang hijau dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dari penggunaan pupuk anorganik dapat dilakukan dengan aplikasi pupuk hayati.

Pupuk hayati yang banyak tersedia dan dijual bebas dipasaran dengan berbagai merek dagang, memiliki karakter serta keunggulan yang berbeda-beda. Selain itu biasanya pupuk hayati yang beredar dipasaran cenderung memiliki penambahan nutrisi dan hormon yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman.

Pupuk hayati VP3 merupakan pupuk hayati yang diformulasikan serta dikembangkan pada penelitian sebelumnya. Pupuk hayati VP3 mengandung tiga bakteri tanah *indigenus* (fungsional) yakni bakteri penambat N free (*Bacillus licheniformis*), pelarut fosfat (*Pantoea ananatis*) serta penghasil eksopolisakarida (*Pseudomonas plecoglossicida*). Pupuk hayati VP3 yang diaplikasikan bersama kompos mampu mendekomposisi kompos menjadi humus yang berperan penting bagi mikroorganisme, tanah serta tanaman (Arfarita *et al.*, 2016; Arfarita *et al.*, 2017; Arfarita *et al.*, 2019). Bakteri *indigenus* merupakan bakteri yang secara alami hidup bebas di alam dan dikenal memiliki kemampuan tinggi untuk bertahan hidup di habitatnya (Arfarita *et al.*, 2016; Nuraini *et al.*, 2015).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pengujian aplikasi pupuk hayati VP3 tentang pengaruh perbedaan waktu, dosis aplikasi, dan dibandingkan dengan pupuk NPK pada tanaman kacang hijau di greenhouse yang menunjukkan pengaruh nyata terhadap hasil kacang hijau. Namun, belum dilakukan aplikasi pupuk hayati VP3 di lapang dan belum dibandingkan dengan pupuk hayati yang beredar dipasaran yakni pupuk hayati EM4, Sumber Subur, Semanggi, dan Magicgro G6. Oleh karena itu perlu diketahui pengaruh aplikasi pupuk hayati

VP3 jika dibandingkan dengan berbagai pupuk hayati yang beredar dipasaran terhadap hasil kacang hijau di lapang.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan yaitu dimulai pada bulan Juni sampai bulan Oktober 2019. Penelitian dilakukan di lahan Perumahan Bumi Asri, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, serta Laboratorium Terapan Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang.

Alat yang digunakan meliputi cangkul, sekop, gembor, alat tulis, fiber, bambu, mistar, meteran, gelas ukur, *sprayer*, pengaduk, selang air, drum air, ember, paku, tali *raffia*, timbangan digital, spidol, gunting, plastik klip, amplop, dan oven. Sedangkan bahan yang digunakan ialah lahan yang terbebas dari residu pupuk anorganik dan pestisida, kompos, benih kacang hijau varietas Vima 1, air, fungisida, insektisida, furadan, racun siput, molase, pupuk hayati VP3, EM4, Sumber Subur, Semanggi, Magicgro G6.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 perlakuan yaitu TB : Tanah Biasa, TKHA : Tanah + Kompos + Pupuk Hayati VP3, TKPH1 : Tanah + Kompos + Pupuk Hayati EM4, TKPH2 : Tanah + Kompos + Pupuk Hayati Sumber Subur, TKPH3 : Tanah + Kompos + Pupuk Hayati Semanggi, TKPH4 : Tanah + Kompos + Pupuk Hayati Magicgro G6 kemudian semua perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 petak perlakuan.

Aplikasi pupuk hayati VP3 dan pupuk hayati yang beredar dipasaran dilakukan sebanyak tiga kali yakni 1 minggu sebelum tanam, umur 7 Hari Setelah Tanam (HST), dan 30 Hari Setelah Tanam (HST) dengan dosis 22,5 ml/2,25 liter air per petak pada setiap aplikasi.

Variabel pengamatan antara lain yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun per tanaman, bobot kering tajuk dan akar, jumlah bintil akar, total jumlah bunga, polong dan persentase bunga jadi polong, bobot 100 biji, bobot biji total per tanaman, bobot biji total per petak dan kandungan NPK tanah.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis statistik dengan uji F (ANOVA) taraf 5% serta jika adanya pengaruh nyata, maka dilanjutkan uji BNT dengan taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 1), dapat diketahui bahwa perlakuan penggunaan pupuk hayati VP3 dan pupuk hayati yang beredar dipasaran, tidak berbeda nyata terhadap variabel tinggi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada semua umur pengamatan yakni umur 14 hingga 63 Hari Setelah Tanam (HST).

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati VP3 dan pupuk hayati yang beredar dipasaran belum dapat meningkatkan tinggi tanaman yang signifikan diantara perlakuan. Selain itu kondisi lingkungan yang panas juga mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme yang berada didalam tanah, karena penanaman dilakukan di musim kemarau dengan suhu harian rata-rata 33°C disaat awal pertumbuhan tanaman, sehingga membuat kondisi petakan tanaman cepat mengering dan menurunkan kelembaban didalam tanah.

Nilai tinggi tanaman yang tergolong rendah juga menunjukkan bahwa tanaman belum tumbuh secara optimal, sehingga nilai tinggi tanaman yang diperoleh tidak sesuai dengan deskripsi tanaman kacang hijau varietas Vima-1 yang dapat mencapai tinggi tanaman 53 cm.

**Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Kacang Hijau Pada Perlakuan Pupuk Hayati VP3 dan Pupuk Hayati yang Beredar Dipasaran**

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur Tanaman (HST)							
	14	21	28	35	42	49	56	63
TB	2.98	3.79	4.79	6.41	7.75	15.72	21.56	22.75
TKHA	2.63	3.60	4.71	6.46	8.47	17.47	24.56	25.47
TKPH1	2.86	3.93	4.57	6.35	9.07	18.03	25.69	28.50
TKPH2	2.88	3.78	4.52	6.44	8.93	17.47	25.22	27.33
TKPH3	2.48	3.46	4.31	6.28	8.52	16.62	23.72	26.58
TKPH4	2.94	4.01	5.30	7.27	8.92	18.33	24.06	24.92
<b>BNT 5%</b>	<b>TN</b>	<b>TN</b>	<b>TN</b>	<b>TN</b>	<b>TN</b>	<b>TN</b>	<b>TN</b>	<b>TN</b>

Keterangan: TN = Tidak Nyata. HST = Hari Setelah Tanam.

Selain itu, kemungkinan mikroorganisme didalam pupuk hayati yang telah diaplikasikan ke tanah belum sepenuhnya aktif pada fase awal pertumbuhan, khususnya bakteri penambat N free, sehingga belum dapat membantu menyediakan nutrisi yang dibutuhkan utamanya unsur N yang sangat berperan penting didalam variabel tinggi tanaman ini. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Asroh (2010), apabila larutan pupuk hayati diaplikasikan pada permukaan tanah atau tanaman, maka mikrobia yang terkandung didalamnya belum tentu dapat hidup dan berkembang, sebab kondisi lingkungan yang mungkin tidak sesuai misalnya tidak tersedianya makanan yang mudah dicerna, suhu udara yang tinggi, dan kelembaban yang rendah, sehingga menyebabkan mikroba tersebut tidak dapat berkembang dan mati.

### Jumlah Daun

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 2) pada umur pengamatan 14, 21, 28, 35, 42 dan 56 HST tidak terjadi perbedaan yang nyata terhadap variabel jumlah daun tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Sedangkan, pada umur pengamatan 49 dan 63 HST terdapat pengaruh yang nyata antar perlakuan, namun

perlakuan antara pupuk hayati VP3 dengan pupuk hayati yang beredar dipasaran tidak berbeda nyata.

Pengaruh perlakuan yang tidak nyata dapat disebabkan oleh kurangnya nutrisi yang diperlukan oleh tanaman utamanya unsur N. Kandungan unsur N merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman utamanya saat fase vegetatif yakni saat pembentukan organ tanaman salah satunya daun. Menurut Lakitan (2004) menyatakan bahwa unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun ialah unsur N. Namun, hal ini juga menunjukkan bahwa pupuk hayati VP3 dan pupuk hayati yang beredar dipasaran memberikan pengaruh yang baik dalam pembentukan organ tanaman (daun), karena saat tanaman sudah memasuki fase generatif masih terjadi penambahan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan perlakuan tanpa pemberian pupuk hayati. Sebagaimana menurut Hartatik, Lestari dan Arfarita (2017), bahwa pupuk hayati merupakan inokulan dengan bahan aktif mikroorganisme hidup dalam bentuk cair atau padat yang mempunyai kemampuan untuk memfasilitasi, memobilisasi serta meningkatkan ketersediaan unsur hara melalui proses biologis.

**Tabel 2. Rata-Rata Jumlah Daun Kacang Hijau Pada Perlakuan Pupuk Hayati VP3 dan Pupuk Hayati yang Beredar Dipasaran**

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Daun (Helai) Pada Umur Tanaman (HST)							
	14	21	28	35	42	49	56	63
TB	2.00	4.50	7.11	10.33	13.00	16.78 a	18.44	19.28 a
TKHA	2.00	4.33	7.17	10.50	13.33	19.44 b	22.72	23.61 b
TKPH1	2.00	4.17	7.44	10.94	14.22	19.89 b	24.00	25.72 b
TKPH2	2.00	4.67	7.33	10.61	14.11	21.00 b	24.28	25.11 b
TKPH3	2.00	4.33	6.67	10.50	13.61	20.72 b	23.78	25.83 b
TKPH4	2.00	4.50	7.67	10.39	14.06	18.83 ab	21.11	21.78 ab
<b>BNT 5%</b>	<b>TN</b>	<b>TN</b>	<b>TN</b>	<b>TN</b>	<b>TN</b>	<b>2.64</b>	<b>TN</b>	<b>4.30</b>

Keterangan: Angka yang didampingi dengan notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%. TN = Tidak Nyata. HST = Hari Setelah Tanam.

### Luas Daun Per Tanaman

Pada hasil penelitian (Tabel 3), memperlihatkan bahwa adanya pengaruh yang nyata terhadap variabel luas daun per tanaman kacang hijau. Perlakuan TKPH2 (Tanah + Kompos + Pupuk Hayati Sumber Subur) memberikan hasil tertinggi pada variabel luas daun per tanaman, walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan TKPH1 (Tanah + Kompos + Pupuk Hayati EM4).

Namun, pada kondisi penanaman di musim kemarau dengan suhu udara yang panas, nilai luas daun yang semakin besar justru dapat meningkatkan transpirasi yang terjadi. Sehingga pada variabel ini, perlakuan TKHA (Tanah + Kompos + Pupuk Hayati VP3) menunjukkan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan pupuk hayati yang beredar dipasaran. Hasil ini

sejalan dengan pendapat Hidayat (2001) serta Ogbonnaya *et al.*, (2003) yang menyatakan secara fisiologis tanaman *legume* akan mengurangi pertumbuhan luas daun agar dapat beradaptasi disaat kondisi kekeringan.

**Tabel 3. Rata-Rata Luas Daun Per Tanaman Kacang Hijau Pada Perlakuan Pupuk Hayati VP3 dan Pupuk Hayati yang Beredar Dipasaran**

Perlakuan	Rata-Rata Luas Daun Per Tanaman (cm <sup>2</sup> )
TB	437.70 a
TKHA	429.30 a
TKPH1	1024.03 bc
TKPH2	1211.94 c
TKPH3	922.18 b
TKPH4	949.87 b
<b>BNT 5%</b>	<b>220.03</b>

Keterangan: Angka yang didampingi dengan notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%.

### Bobot Kering Tajuk dan Akar

Pada hasil penelitian (Tabel 4), variabel bobot kering tajuk dan akar menunjukkan hasil yang berbeda nyata antar perlakuan. Namun, perlakuan pemberian pupuk hayati VP3 dengan pupuk hayati yang beredar dipasaran memperlihatkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Bobot kering tajuk dan akar suatu tanaman, dipengaruhi oleh peningkatan proses fotosintesis yang juga dapat meningkatkan hasil fotosintesis berupa senyawa-senyawa organik yang akan ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman (Nurdin, 2011). Dari nilai bobot kering tajuk dan akar terlihat masih rendah, hal ini menunjukkan bahwa tanaman masih belum tumbuh dan berkembang secara maksimal yang terlihat dari variabel tinggi tanaman dan jumlah daun. Menurut Nariratih dkk., (2013), kandungan unsur N yang rendah didalam tanah, dapat menghambat pertumbuhan tanaman yang berakibat pada rendahnya produksi bobot kering tanaman.

**Tabel 4. Rata-Rata Bobot Kering Tajuk dan Akar Kacang Hijau Pada Perlakuan Pupuk Hayati VP3 dan Pupuk Hayati yang Beredar Dipasaran**

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Kering Tajuk dan Akar (Gram)		
	Batang	Daun	Akar
TB	1.78 a	1.58 a	0.56 a
TKHA	2.89 b	2.90 b	0.90 b
TKPH1	3.11 b	2.84 b	0.96 b
TKPH2	2.98 b	2.56 b	0.77 ab

TKPH3	3.17 b	2.61 b	0.85 b
TKPH4	2.71 b	2.18 ab	0.78 b
<b>BNT 5%</b>	<b>0.88</b>	<b>0.84</b>	<b>0.22</b>

Keterangan: Angka yang didampingi dengan notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%.

Namun apabila dibandingkan antara ketiga bagian (akar, daun, batang) tanaman tersebut, maka bobot kering batang dan daun menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan bobot kering akar. Hal ini, karena hasil fotosintat banyak yang ditranslokasikan ke bobot kering tajuk yakni daun dan batang. Menurut Gardner, dkk., (1991) menjelaskan bahwa bagian-bagian tanaman (akar, batang, dan daun) akan berkompetisi dalam pemanfaatan hasil asimilasi selama fase pertumbuhan.

Selain itu rendahnya nilai bobot kering akar juga menunjukkan bahwa perkembangan akar kurang maksimal, sehingga mempengaruhi pengambilan unsur hara dan air oleh tanaman, yang berakibat pada pertumbuhan tanaman yang kurang maksimal. Dengan semakin ringannya bobot kering akar yang dimiliki tanaman maka jangkauan akar juga semakin pendek. Pertumbuhan akar yang tidak maksimal dapat disebabkan oleh kurangnya ketersediaan air dan juga unsur hara didalam tanah. Hal ini juga menunjukkan bahwa volume penyiraman yang dilakukan masih belum mencukupi kebutuhan tanaman.

### Jumlah Bintil Akar

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 5) yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang nyata pada variabel jumlah bintil akar tanaman kacang hijau. Perlakuan TKHA (Tanah + Kompos + Pupuk Hayati VP3) memberikan jumlah bintil akar terbanyak dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan TKPH4 (Tanah + Kompos + Pupuk Hayati Magicgro G6) serta berbeda nyata dengan perlakuan yang lain.

Hal ini memperlihatkan pupuk hayati VP3 (TKHA) mampu merangsang pertumbuhan bintil akar pada tanaman, yang mana dengan terbentuknya bintil akar ini maka akar tanaman akan dapat bersimbiosis dengan bakteri penambat N free, sehingga dapat memenuhi kebutuhan unsur N yang diperlukan tanaman. Selain itu adanya bakteri penambat N free non simbiotik dari kandungan pupuk hayati VP3 itu sendiri, semakin menambah ketersediaan unsur N di dalam tanah. Sedangkan pupuk hayati Magicgro G6 (TKPH4) mengandung bakteri *Rhizobium* yang dapat bersimbiosis dengan akar tanaman dengan membentuk bintil akar. Sehingga jumlah bintil akar dapat meningkat.

**Tabel 5. Rata-Rata Jumlah Bintil Akar Kacang Hijau Pada Perlakuan Pupuk Hayati VP3 dan Pupuk Hayati yang Beredar Dipasaran**

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Bintil Akar (Buah)
TB	9.24 ab
TKHA	14.86 c
TKPH1	8.95 ab
TKPH2	6.90 a
TKPH3	7.43 ab
TKPH4	12.33 bc
<b>BNT 5%</b>	<b>5.12</b>

Keterangan: Angka yang didampingi dengan notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%.

### **Total Jumlah Bunga, Polong, dan Persentase Bunga Jadi Polong**

Pada pengamatan rata-rata total jumlah bunga, polong, dan persentase bunga jadi polong tanaman kacang hijau, menunjukkan hasil penelitian yang tidak berbeda nyata antar perlakuan pupuk hayati VP3 dengan pupuk hayati yang beredar dipasaran (Tabel 6).

Hasil yang tidak nyata antara perlakuan pupuk hayati VP3 dengan pupuk hayati yang beredar dipasaran, disebabkan oleh unsur P dan K yang berperan aktif di fase generatif ini tersedia dengan baik didalam tanah, sehingga kebutuhan tanaman terhadap nutrisi tersebut dapat terpenuhi.

Hal ini karena pupuk hayati yang diaplikasikan ke tanah sebagian besar mengandung bakteri pelarut fosfat, salah satunya bakteri *Pantoea ananatis* yang terkandung didalam pupuk hayati VP3. Bakteri pelarut fosfat (BPF) adalah salah satu mikroorganisme tanah yang dapat melarutkan unsur P terikat dengan kation tanah yakni Al, Fe, Ca, dan Mg, lalu mengubahnya menjadi bentuk tersedia agar dapat diserap oleh tanaman secara alami (Keneni, *et al.*, 2010).

Selain itu adanya kemungkinan mikroba yang diaplikasikan memiliki lebih dari satu sifat, sebagaimana menurut Glick (1995), Cattelan *et al.* (1999) dan Husen (2003) bahwa berbagai temuan dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan sifat mikroba tanah yang bermanfaat dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan kemungkinan strain mikroba memiliki lebih dari satu sifat fungsional.

**Tabel 6. Rata-Rata Total Jumlah Bunga, Polong, dan Persentase Bunga Jadi Polong Kacang Hijau Pada Perlakuan Pupuk Hayati VP3 dan Pupuk Hayati yang Beredar Dipasaran**

Perlakuan	Rata-Rata Total Jumlah Bunga, Polong, dan Persentase Bunga Jadi Polong		
	Bunga (Kuntum)	Polong (Buah)	Persentase Bunga Jadi Polong (%)
TB	32.72	21.50	61.82
TKHA	40.50	29.56	66.45
TKPH1	47.06	32.00	67.19
TKPH2	45.22	31.89	71.28
TKPH3	41.44	31.67	72.61
TKPH4	42.44	29.72	64.72
<b>BNT 5%</b>	<b>TN</b>	<b>TN</b>	<b>TN</b>

Keterangan: TN = Tidak Nyata

Dari hasil penelitian (Tabel 6), juga memperlihatkan bahwa nilai persentase bunga jadi polong menunjukkan hasil yang cukup tinggi, karena dari jumlah bunga yang dihasilkan, lebih dari 50% dapat menjadi polong.

Dengan demikian, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati mampu meningkatkan hasil tanaman kacang hijau, dan mengurangi potensi bunga gugur, walaupun saat di lapang terdapat kondisi cuaca yang tidak dapat dikendalikan seperti angin yang kencang, dan juga adanya hama semut hitam yang dapat membuat bunga gugur. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Lingga dan Marsono (2007) yang menjelaskan bahwa, pada fase generatif yang dimulai dengan munculnya bunga hingga terbentuknya buah, peranan ketersediaan unsur hara pada tanah sangat penting. Unsur hara makro P dan K berperan aktif di fase ini, karena unsur P berperan mempercepat pembungaan, pemasakan biji, serta buah. Sedangkan, unsur K berperan memperkuat bagian tubuh tanaman (daun, bunga, buah), meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan serta penyakit.

### **Bobot 100 Biji, Bobot Biji Total Per Tanaman, Bobot Biji Total Per Petak**

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 7) yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa pada variabel bobot 100 biji kacang hijau tidak terdapat perbedaan yang nyata dari perlakuan. Namun pada variabel bobot biji total per tanaman dan bobot biji total per petak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan, walaupun perlakuan pemberian pupuk hayati VP3 dengan pupuk hayati yang beredar dipasaran memberikan hasil yang tidak berbeda nyata.

**Tabel 7. Rata-Rata Bobot Biji Kacang Hijau Pada Perlakuan Pupuk Hayati VP3 dan Pupuk Hayati yang Beredar Dipasaran**

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Biji (Gram)		
	100 Biji	Total Per Tanaman	Total Per Petak
TB	6.17	11.02 a	66.14 a
TKHA	6.20	15.99 b	95.96 b
TKPH1	6.46	17.24 b	103.46 b
TKPH2	6.51	16.54 b	99.23 b
TKPH3	6.54	16.24 b	97.44 b
TKPH4	6.34	13.85 ab	83.10 ab
<b>BNT 5%</b>	<b>TN</b>	<b>3.76</b>	<b>22.57</b>

Keterangan: Angka yang didampingi dengan notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%. TN = Tidak Nyata

Hal ini karena, adanya pengaruh faktor internal (genetik) dari varietas tanaman kacang hijau Vima-1, sehingga ukuran biji seragam dan membuat bobot yang dihasilkan sama. Hal ini sejalan dengan pendapat Suhartina (2005), yang menjelaskan bahwa salah satu kriteria mutu benih kacang hijau yang baik adalah biji berukuran besar (60-70 g per 1000 butir), dan pada deskripsi tanaman kacang hijau varietas Vima 1 ini ialah mempunyai bobot 100 benih sekitar 6.2-6.3 g atau 62-63 g per 1000 butir.

Menurut Gardner, dkk., (1991), fenotipe tanaman utamanya dipengaruhi faktor genotipe yang terlihat melalui ciri-ciri pertumbuhan, sedangkan ciri-ciri yang lain ditentukan oleh pengaruh lingkungan sehingga pertumbuhan merupakan fungsi dari genotipe dan lingkungan. Hal ini menjadikan pertumbuhan tanaman seragam sesuai genetiknya, walaupun dalam pertumbuhannya dapat dipengaruhi faktor lingkungan. Sifat-sifat genetik ini sukar untuk diubah, walaupun dengan penambahan nutrisi seperti ukuran biji, warna, dsb.

Hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan pupuk hayati VP3 dengan pupuk hayati yang beredar dipasaran, justru menunjukkan bahwa pupuk hayati VP3 lebih baik karena dapat menghasilkan produksi tanaman yang sama dengan pupuk hayati yang beredar dipasaran. Hal ini karena pupuk hayati VP3 murni hanya mengandung 3 isolat bakteri *indigenus* dengan bahan pembawa yang berupa vermiwash, sedangkan pupuk hayati yang beredar dipasaran mayoritas mengandung nutrisi dan hormon pertumbuhan. Dengan kata lain, pupuk hayati VP3 mampu mengimbangi hasil tanaman kacang hijau dari perlakuan pupuk hayati yang beredar dipasaran.

Hasil ini juga menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati mampu meningkatkan hasil tanaman, dan sejalan dengan pendapat Singh *et al.* (2011), yang menjelaskan aplikasi pupuk hayati pada tanah membuat mikroorganisme yang terkandung didalamnya akan terus berkembang serta berperan aktif dalam pemberian nutrisi dan meningkatkan produktivitas tanaman.

### Kandungan NPK Tanah

Pada hasil analisis kadar hara NPK tanah (Tabel 8) memperlihatkan bahwa kandungan N total (%) tanah pada semua perlakuan tergolong kategori rendah sebab berada pada kisaran 0.1-0.2%, namun pada hasil analisis sampel tanah umur 110 HST, perlakuan TKPH4 (Tanah + Kompos + Pupuk Hayati Magicgro G6) menjadi kategori sedang karena berada pada kisaran 0.21-0.5%.

Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa tanaman mengalami kekurangan unsur N, karena kandungan N didalam tanah masih tergolong rendah hingga pengambilan sampel tanah setelah panen. Hal inilah yang menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat, utamanya saat fase vegetatif.

Unsur N merupakan unsur makro primer yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, sehingga jika tanaman kekurangan unsur N maka akan berdampak negatif untuk tanaman. Menurut AgroMedia (2007), menjelaskan bahwa unsur N secara umum berfungsi untuk memacu pertumbuhan tanaman, terutama saat fase vegetatif. Selain itu unsur N juga berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, lemak, enzim dan persenyawaan lain. Tanaman menyerap unsur N melalui akar dalam bentuk ion-ion  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{NH}_4^+$ .

**Tabel 8. Tabel Kadar Hara NPK Tanah**

Perlakuan	Kadar Hara NPK Tanah					
	0 HST			110 HST		
	N.total (%)	P.Bray1 (ppm P)	K (me/100g)	N.total (%)	P.Bray1 (ppm P)	K (me/100g)
TB	0.16	3.26	0.71	0.17	6.06	0.49
	R	SR	T	R	R	S
TKHA	0.19	59.46	1.54	0.18	33.64	1.00
	R	ST	ST	R	ST	T
TKPH1	0.17	40.43	1.27	0.19	51.76	0.94
	R	ST	ST	R	ST	T
TKPH2	0.18	41.59	1.21	0.20	27.34	1.02
	R	ST	ST	R	ST	ST
TKPH3	0.17	60.01	1.08	0.19	68.39	0.94
	R	ST	ST	R	ST	T
TKPH4	0.17	22.71	1.12	0.22	107.48	1.17
	R	ST	ST	S	ST	ST

Keterangan: SR = Sangat Rendah, R = Rendah, S = Sedang, T = Tinggi, ST = Sangat Tinggi. HST = Hari Setelah Tanam.

Sedangkan, kandungan P Bray1 (ppm P) mayoritas perlakuan tergolong sangat tinggi karena berada pada kisaran >15 ppm P, kecuali pada tanah perlakuan TB (Tanah Biasa) tergolong sangat rendah karena nilainya <4 ppm P. Sedangkan, pada hasil analisis sampel tanah umur 110 HST, perlakuan TB (Tanah Biasa) menjadi kategori rendah sebab berada pada kisaran 5-7 ppm P. Nilai kandungan K (me/100g) dalam tanah juga tergolong sangat tinggi karena nilainya >1 me/100g, kecuali perlakuan TB (Tanah Biasa) tergolong tinggi karena berada pada kisaran 0.6-1.0 me/100g. Namun, pada hasil analisis sampel tanah umur 110 HST, perlakuan TB (Tanah Biasa) menjadi kategori sedang sebab berada pada kisaran

0.4-0.5 me/100g, perlakuan TKHA (Tanah + Kompos + Pupuk Hayati VP3), TKPH1 (Tanah + Kompos + Pupuk Hayati EM4), TKPH3 (Tanah + Kompos + Pupuk Hayati Semanggi) menjadi kategori tinggi karena berada pada kisaran 0.6-1.0 me/100g.

Nilai kadar P dan K didalam tanah menunjukkan nilai yang sangat baik karena semua perlakuan utamanya perlakuan dengan pupuk hayati termasuk dalam kategori sangat tinggi, sehingga kebutuhan tanaman terhadap unsur P dan K ini dapat terpenuhi. Walaupun pada pengambilan sampel tanah setelah panen mengalami penurunan kadar P dan K di beberapa perlakuan, namun masih dalam kategori cukup tersedia untuk dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Hal ini menunjukkan bahwa mikroba didalam pupuk hayati yang diaplikasikan ke tanah dapat menambah banyak ketersediaan hara dalam bentuk tersedia yang dapat diasimilasi oleh tanaman. Menurut Sutanto (2002) menjelaskan bahwa keberadaan mikroorganisme didalam tanah memiliki peranan untuk mempertahankan serta meningkatkan kesuburan tanah, yakni dengan mendaur ulang hara, penyimpanan sementara serta pelepasan hara agar dimanfaatkan tanaman. Beberapa mikroorganisme mampu melepaskan asam yang dapat melarutkan mineral, sehingga unsur hara yang terlarut dapat dimanfaatkan tanaman. Beberapa jenis mikroorganisme mampu menambat nitrogen udara yang selanjutnya tersedia untuk tanaman. Selain itu ada yang berperan dalam proses dekomposisi bahan organik, serta membentuk senyawa baru secara simultan.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Perlakuan pemberian pupuk hayati VP3 jika dibandingkan dengan pupuk hayati yang beredar dipasaran secara umum memberikan hasil yang lebih baik terhadap variabel pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau di lapang. Hal ini terlihat signifikan utamanya pada variabel pertumbuhan jumlah bintil akar, dan pada variabel bobot biji total per petak.

Dari hasil penelitian ini disarankan agar dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui volume penyiraman yang optimal pada penanaman kacang hijau saat musim kemarau di lapang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- AgroMedia, Redaksi. 2007. *Petunjuk Pemupukan*. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka
- Arfarita, N., Hidayati, N., Rosyidah, A., Machfudz, M. and Higuchi, T. 2016. Exploration of Indigenous Soil Bacteria Producing-Exopolysaccharides for Stabilizing of Aggregates Land Potential as Biofertilizer. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 4(1): 697-702.

- Arfarita, N., Lestari, M.W., Murwani, I. and Higuchi, T. 2017. Isolation of Indigenous Phosphate Solubilizing Bacteria from Green Bean Rhizospheres. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 4(3): 845-851.
- Arfarita, N., Muhibuddin, A., Imai, T. 2019. Exploration of Indigenous Free Nitrogen-Fixing Bacteria from Rhizosphere of *Vigna radiata* For Agricultural Land Treatment. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 6(2): 1617-1623.
- Asroh, A. 2010. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Interval Pemberian Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* Linn). *J. Agronomi*, 2(4): 144-148.
- Cattelan, A.J., P.G. Hartel, and J.J. Fuhrmann. 1999. Screening for Plant Growth-Promoting Rhizobacteria to Promote Early Soybean Growth. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 63: 1670-1680.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., dan Mitchell, R. L. *et al.* 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Glick, B.R. 1995. The Enhancement of Plant Growth by Freelifving Bacteria. *Can. J. Microbiol.*, 4: 109-117.
- Hartatik, Lestari dan Arfarita. 2017. Efek Formulasi Cair Pupuk Hayati dari Bahan Pembawa Vermiwash Terhadap Viabilitas Bakteri Indigenus dan Pengujiannya pada Perkecambahan Kacang Hijau Vima-1. *Jurnal Agronisma*, 2(2).
- Hidayat, P. 2001. Seleksi Galur-Galur F5 Kedelai pada Kondisi Cekaman Kekeringan. *Agronomika*, 1(1): 8-15.
- Husen, E. 2003. Screening of Soil Bacteria for Plant Growth Promotion Activities in Vitro. *Indon. J. Agric. Sci.*, 4(1): 27-31.
- Keneni, A., Assefa, F., and Prabu, P. C. 2010. Isolation of Phosphate Solubilizing Bacteria from the Rhizosphere of Faba Bean of Ethiopia and Their Abilities on Solubilizing Insoluble Phosphates. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 12(1): 79-89.
- Lakitan, B. 2004. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga dan Marsono. 2007. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Edisi Revisi. PT Penebar Swadaya: Jakarta.
- Nariratih I, Damanik MMB, Sitanggang G. 2013. Ketersediaan Nitrogen pada Tiga Jenis Tanah Akibat Pemberian Tiga Bahan Organik dan Serapannya pada Tanaman Jagung. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(3): 479-488.

- Nuraini, Y., Arfarita, N. and Siswanto, B. 2015. Isolation and Characteristic of Nitrogen-Fixing Bacteria and Phosphate-Solubilizing Bacteria from Soil High in Mercury in Tailings and Compost Areas of Artisanal Gold Mine. *Agrivita Journal of Agricultural Science*, 37(1): 1-7.
- Nurdin. 2011. Antisipasi Perubahan Iklim untuk Keberlanjutan Ketahanan Pangan. *Jurnal Dialog Kebijakan Publik Edisi 4 November 2011*, hlm. 21-31.
- Ogbonnaya, C.I., Sarr, B., Brou, C., Diouf, O., Diop, N.N. & Roy-Macaulay, H. 2003. Selection of Cowpea Genotypes in Hydroponics, Pots, and Field for Drought Tolerance. *Crop Sci.*, 43: 1114-1120.
- Singh, J.S, V.C. Pandey, D.P. Singh. 2011. Efficient Soil Microorganisms: a New Dimension for Sustainable Agriculture and Environmental Development. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 140(3-4): 339-353.
- Suhartina. 2005. *Deskripsi Varietas Unggul Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian (BALITKABI), Malang, ID.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik: Pemasyarakatan dan Pengembangannya*, Kanisius: Yogyakarta.