

## **RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN CABAI AKIBAT PEMBERIAN FORMULA BERBAHAN AKTIF *Pseudomonad fluorescent* ISOLAT 122 DALAM BERBAGAI BENTUK DAN DOSIS**

*Response of Chili Plant Growth and Production Due to Feeding Formula Based on Isolate Pseudomonad fluorescen 122 in Various Forms and Dosage*

**Elvan Septyan Aldi S<sup>1)</sup>, Yenny Wuryandari<sup>2)</sup> dan Indriya Radiyanto<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian

<sup>2)</sup> Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jatim

### **ABSTRAK**

Cabai merah (*Capsicum annum L*) salah satu hasil pertanian yang penting dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Produktivitas cabai di Indonesia saat ini masih tergolong rendah. Selain itu, permasalahan yang dihadapi adalah mutu cabai kurang baik. Faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas cabai Indonesia antara lain penggunaan benih yang kurang bermutu, teknik budidaya yang belum efisien dan penanaman kultivar cabai yang tidak tahan terhadap hama serta penyakit. Rendahnya produksi pada tanaman cabai menunjukkan bahwa kurangnya pupuk atau zat pengatur tumbuh pada tanaman cabai. Pemberian bakteri dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Bakteri yang dapat memacu pertumbuhan dan produksi tanaman memiliki peran sebagai Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR), ialah kelompok mikroorganisme tanah yang menguntungkan. PGPR merupakan golongan bakteri yang hidup dan berkembang dengan baik pada tanah yang kaya akan bahan organik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dari masing-masing bentuk formula yang berbahan aktif agensia hayati *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman cabai dilapang dan untuk mengetahui dosis dari masing-masing bentuk formula yang efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman cabai dilapang. Penelitian ini disusun berdasarkan rancangan acak kelompok (RAK) dengan dua factor yakni formula dan dosis. terdapat 9 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali dan masing-masing ulangan terdiri dari 10 sampel. Pada penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa perlakuan formula serbuk dosis 10 g jika diaplikasikan di skala lapang paling efektif dalam pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Faktor serbuk dan dosis pada fase vegetatif tidak menunjukkan adanya interaksi, tetapi pada fase generatif menunjukkan adanya interaksi pada kedua faktor.

Kata kunci : *Pseudomonad fluorescent*, PGPR dan Tanaman Cabai Merah

### **ABSTRACT**

Red chili peppers (*Capsicum annum L*) one of the agricultural products that are important and widely cultivated in Indonesia. Productivity chili in Indonesia is still relatively low. In addition, the problems faced are less good quality chili. Factors that lead to low productivity of Indonesian chili, among others, the use of poor seed quality, yet efficient cultivation techniques and planting chilli cultivars that are not resistant to pests and diseases. The low production in pepper showed that the lack of fertilizers or growth regulators in pepper. Giving bacteria can promote the growth and crop production. Bacteria that can spur the growth and production of crops have a role as PlantGrowth Promoting Rhizobacteria (PGPR), is a group tanah yang beneficial microorganisms. PGPR is a group of bacteria that live and thrive in soil that is rich in organic matter. The purpose of this study was to find out from each masingbentuk formulas that contain active biological agents isolates of fluorescent pseudomonads 122 growth and production of pepper plants dilapang and to determine the dose of each form of formula effective in enhancing the growth and production of pepper plants dilapang. This study is based

on randomized complete block design (RAK) with two factors namely formula and dosage. There are nine combination treatment was repeated 3 times and each replicate consisted of 10 samples. In the research that has been done can be concluded that the treatment dose of 10 g of the powder formulation when applied in the most effective field scale in the growth and production of pepper plants. Factors powders and dosage of the vegetative phase did not show any interaction, but on the generative phase showed their interaction on both factors :

Key words : *Pseudomonad fluorescent*, PGPR and Red Chili peppers

## PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annuum* L) salah satu hasil pertanian yang penting dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Buah cabai memiliki aroma, rasa pedas dan warna yang spesifik, sehingga banyak digunakan oleh masyarakat sebagai rempah dan bumbu masakan. Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang pesat dan berkembangnya industri makanan, maka kebutuhan cabai di Indonesia pun meningkat (Soelaiman, Ernawati, 2013).

Cabai komoditas hortikultura penting di Indonesia yang dikonsumsi oleh sebagian besar penduduk tanpa memperhatikan tingkat sosial. Komoditas ini berprospek cerah, mempunyai kemampuan menaikkan taraf pendapatan petani, nilai ekonomisnya tinggi, merupakan bahan baku industri, dibutuhkan setiap saat sebagai bumbu masak, berpotensi ekspor, dapat membuka kesempatan kerja, dan merupakan sumber vitamin C (Santika, 1999). Produktivitas cabai di Indonesia saat ini masih tergolong rendah. Selain itu, permasalahan yang dihadapi adalah mutu cabai kurang baik. Faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas cabai Indonesia antara lain penggunaan benih yang kurang bermutu, teknik budidaya yang belum efisien dan penanaman kultivar cabai yang tidak tahan terhadap hama serta penyakit (Soelaiman, Ernawati, 2013). Rendahnya produksi pada tanaman cabai menunjukkan bahwa kurangnya pupuk atau zat pengatur tumbuh pada tanaman cabai. Pemberian bakteri dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Bakteri yang dapat memacu pertumbuhan dan produksi tanaman memiliki peran sebagai Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR), ialah kelompok mikroorganisme tanah yang menguntungkan. PGPR merupakan golongan bakteri yang hidup dan berkembang dengan baik pada tanah yang kaya akan bahan organik (Compant, et al., 2005) dan salah satunya adalah isolat *Pseudomonad fluorescent* 122. Mencermati permasalahan yang ada, maka perlu dilakukan inovasi terhadap peningkatan penggunaan Rhizobakteria *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 dengan formulasi pupuk.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peran pemberian berbagai bentuk dan dosis formula terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Agustus 2015 sampai dengan Desember 2015 dan tempat pelaksanaan penelitian adalah di Laboratorium Kesehatan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, dan di lapang desa Lebo kecamatan Sukodono kota Sidoarjo.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman cabai, bakteri agensia hayati *Pseudomonad fluorescent* isolat 122, media Kings" B, dan bahan pembawa berupa blotong, kotoran sapi, kandarwati, guano. Tanaman cabai yang digunakan adalah tanaman yang sudah menjadi bibit cabai. Tanaman cabai yang digunakan adalah varietas Gada. Bakteri agensia hayati *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 adalah koleksi dari Dr. Ir. Yenny Wuryandari, MP. Sedangkan bahan pembawa yang dipakai adalah dari produksi rumah kompos Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah laminar air flow, autoklaf, tabung reaksi, jarum ose, lampu bunsen. Alat-alat penting lainnya yang digunakan di lapang adalah sprayer, nampan, dan gembor. Alat tersebut digunakan untuk proses aplikasi di lapang.

Penelitian ini disusun berdasarkan 2 faktor yakni bentuk formula dan dosis dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Adapun faktor-faktor tersebut meliputi : faktor 1 adalah bentuk formula, meliputi : granul (G), pelet (P), serbuk(S), faktor 2 adalah dosis, meliputi : 5 g (5), 10 g (10), 15 g (15). Maka terdapat 9 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali dan masing-masing ulangan terdiri dari 5 sampel.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Formulasi Agensia Hayati**

Formulasi adalah campuran antara agensia pengendalian hayati dengan bahan-bahan yang dapat meningkatkan aktivitas dan kemampuan hidup agensia pengendali hayati. Pada penelitian ini bahan-bahan pembawa yang digunakan adalah kotoran sapi, blotong, kandarwati, guano dan bahan aktif bakteri *Pseudomonad fluorescent*

isolat 122. Formulasi yang dibuat pada penelitian ini adalah formulasi dengan bentuk padat yaitu dengan bentuk granul, pelet dan serbuk. Formulasi ini dibuat dengan bentuk padat karena dinilai lebih efisien dalam aplikasi dan penyimpanannya. Selain itu, formulasi bentuk padat atau kering mampu menyediakan oksigen bagi bakteri agensia hayati, sehingga bakteri dapat bertahan hidup yang cukup lama. Menurut Handayani (2011), formulasi berbentuk padat atau kering lebih baik untuk agensia pengendali hayati karena dapat menyediakan oksigen bagi bakteri dan memungkinkan disimpan dalam jangka waktu yang lama.

### Pertumbuhan Tanaman Cabai

Hasil pengamatan pertumbuhan digunakan untuk melihat bagaimana respon atau pengaruh pertumbuhan tanaman cabai akibat pemberian formula berbahan aktif *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 dalam berbagai bentuk dan dosis.

### Tinggi Tanaman

Parameter pengamatan tinggi tanaman adalah parameter yang diukur dari pangkal akar sampai ke titik tumbuh tanaman cabai. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada fase vegetatif tanaman selama 7 minggu atau 49 HST dengan interval waktu per minggu. Pada hasil pengamatan parameter tinggi tanaman berumur 7 HST sampai 49 HST tidak menunjukkan adanya interaksi antara formula dan dosis. Pemberian formula maupun dosis yang diberikan mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap tinggi tanaman cabai. Pemberian formula berpengaruh sangat nyata pada semua umur pengamatan, sedangkan pada pemberian dosis tidak berpengaruh nyata pada umur 14 HST sampai dengan 49 HST, tetapi berpengaruh sangat nyata pada umur 7 HST (Tabel 3).

**Tabel 3. Rata-Rata Tinggi Tanaman Cabai pada Perlakuan Berbagai Formula dan Dosis**

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm) (hst)						
	7	14	21	28	35	42	49
<b>G</b>	16,07 a	19,96 a	24,13 a	27,87 a	31,38 a	34,91 a	43,84 a
<b>S</b>	17,13 b	20,51 a	24,22 b	28,02 a	31,98 a	36,27 a	44,96 a
<b>P</b>	18,00 c	23,07 b	28,53 b	33,14 b	37,60 b	42,96 b	50,20 b
<b>BNJ 5%</b>	0,53	1,47	1,93	2,73	3,39	4,65	5,21
<b>5</b>	16,22 a	20,47	24,87	28,31	31,91	36,49	45,20
<b>10</b>	17,40 b	21,40	25,78	29,98	33,82	37,62	46,62
<b>15</b>	17,58 b	21,67	26,24	30,74	35,22	40,02	47,18
<b>BNJ 5%</b>	0,53	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : angka-angka pada kolom yang didampingi oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada umur 7 HST sampai 49 HST rata-rata tinggi tanaman yang paling tinggi adalah pada perlakuan serbuk. Perlakuan serbuk sangat berbeda nyata dengan perlakuan pelet dan granul, tetapi pada perlakuan pelet dan granul tidak berbeda nyata. Formula serbuk dapat dilihat mampu meningkatkan tinggi tanaman cabai dibandingkan dengan formula lainnya. Hal ini tidak lepas dari bahan aktif bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 yang diformulasi kedalam bentuk formula serbuk. Bahan aktif bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 mampu berkembang sangat cepat pada formula serbuk. Formula serbuk dapat menyediakan oksigen yang digunakan untuk perkembangan bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122. Bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 termasuk ke dalam bakteri aerob. Menurut Jawetz *et al.*, (1996) Bakteri *P. Fluorescens* adalah kelompok bakteri aerob. Selain itu, formula serbuk mampu menyebar didaerah perakaran tanaman, sehingga memudahkan bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 untuk berkembang dan mengkoloni daerah tanaman. Berkembangnya bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 memungkinkan untuk bakteri tersebut dapat mengeluarkan perannya sebagai PGPR tanaman. Bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 kemungkinan mampu mengeluarkan hormon pertumbuhan dan dapat mengikat unsur fosfor yang dapat digunakan oleh tanaman. Menurut Rao (1994), bakteri kelompok *fluorescent* mampu mengikat fosfor dalam tanah dan menghasilkan fitohormon dalam jumlah yang besar khususnya IAA untuk merangsang pertumbuhan dan pemanjangan batang pada tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan formula serbuk berbahan aktif bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 lebih baik dalam meningkatkan tinggi tanaman cabai dibandingkan dengan formula pelet dan granul berbahan aktif bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122.

Pada Tabel 1, rata-rata tinggi tanaman cabai berumur 49 HST pada perlakuan formula serbuk mencapai 50.20 cm, sangat berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan formula pelet 44.96 cm dan formula granul yang hanya mencapai 43.84 cm. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa pemberian dosis tidak berpengaruh nyata pada umur 14 sampai dengan umur 49 HST, tetapi pada umur 7 HST pemberian dosis berpengaruh sangat nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis tidak mempengaruhi terhadap parameter tinggi tanaman cabai yang dibudidayakan dilapang. Pemberian dosis 5 gram, 10 gram dan 15 gram tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Hal ini kemungkinan dikarenakan populasi dari bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 di masing-masing dosis dapat berkembang dengan baik, tetapi pada faktor formula menunjukkan

hasil yang berbeda nyata, karena bentuk formula yang berbeda sangat mempengaruhi kebutuhan oksigen dalam perkembangan bahan aktif bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122. Formula serbuk kebutuhan oksigennya lebih tercukupi dibandingkan dengan formula pelet dan granul, karena formula serbuk tidak memadat seperti bentuk formula pelet dan granul, sehingga kebutuhan oksigen dapat tercukupi. Selain itu, formula serbuk lebih cepat menyatu dengan tanah dibandingkan dengan formula pelet dan granul yang lebih lama hancur didalam tanah. Hal ini memudahkan bahan aktif bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 yang diformulasikan ke dalam bentuk serbuk mampu berkembang dan mengkoloni daerah perakaran tanaman lebih cepat.

### **Jumlah Cabang Tanaman**

Pengamatan jumlah cabang dihitung dengan interval waktu satu minggu. Pengamatan jumlah cabang yang dilakukan tidak menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan formula dan dosis. Pemberian formula maupun dosis yang diberikan mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap jumlah cabang tanaman cabai. Pada umur 7 HST sampai dengan umur 49 HST, pemberian formula dan dosis tidak menunjukkan berbeda nyata terhadap jumlah cabang tanaman cabai. Rata-rata jumlah cabang tanaman cabai umur 49 HST. Pada perlakuan serbuk, pelet dan granul masing-masing adalah 17.89, 17.11 dan 16.44. Hal tersebut menunjukkan bahwa dari masing-masing formula yaitu serbuk, pelet dan granul berbahan aktif bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 memiliki peran dalam parameter pengamatan jumlah cabang tanaman cabai. Peran bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 terhadap tanaman adalah sebagai PGPR, yang artinya bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 dapat meningkatkan dan memacu pertumbuhan jumlah cabang tanaman cabai. PGPR bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 dalam hal ini mampu mengikat fosfor dan dapat mengeluarkan hormon pertumbuhan bagi tanaman cabai. Pengaruh pemberian berbagai dosis tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Dosis 5 gram, 10 gram dan 15 gram yang di aplikasikan ke tanaman sampai umur 49 HST menunjukkan bahwa masing-masing dosis mampu dan sama dalam meningkatkan pertumbuhan jumlah cabang tanaman cabai.

### **Waktu Pemunculan Bunga**

Parameter pengamatan waktu pemunculan bunga adalah parameter pengamatan yang dilakukan pada awal fase generatif. Parameter pengamatan pemunculan bunga dilakukan sekali pada saat tanaman mulai menunjukkan

munculnya bunga. Rata-rata waktu pemunculan bunga tanaman cabai berbagai perlakuan adalah pada umur 54 HST dengan rata rata pemunculan bunga adalah 84% dari seluruh total tanamaan percobaan. Kemudian sekitar 16% tanaman menandakan pemunculan bunga pada dua hari berikutnya (Tabel 2). Tabel 2 menunjukkan bahwa munculnya bunga 100% pada umur 54 HST adalah pada perlakuan formula serbuk dengan dosis 10 gram dan 15 gram. Menurut Fatmawati (2008), waktu pemunculan bunga cabai varietas gada rata- rata pada 56-58 HST. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan serbuk 10 gram dan 15 gram berbahan aktif bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 sangat baik dalam mempercepat umur pemunculan pada tanaman cabai. Tetapi dari segi efisiennya adalah pada perlakuan serbuk dengan dosis 10 gram.

**Tabel 2. Pengamatan persentase pembungaan tanaman cabai merah**

Perlakuan	Munculnya bunga (%) pada minggu ke	
	54 HST	56 HST
S 5	80	100
S 10	100	100
S 15	100	100
P 5	67	100
P 10	93	100
P 15	93	100
G 5	47	100
G 10	87	100
G 15	87	100

Tabel 2 menunjukkan bahwa munculnya bunga 100% pada umur 54 HST adalah pada perlakuan formula serbuk dengan dosis 10 gram dan 15 gram. Menurut Fatmawati (2008), waktu pemunculan bunga cabai varietas gada rata- rata pada 56-58 HST. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan serbuk 10 gram dan 15 gram berbahan aktif bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 sangat baik dalam mempercepat umur pemunculan pada tanaman cabai. Tetapi dari segi efisiennya adalah pada perlakuan serbuk dengan dosis 10 gram. Formula serbuk dengan dosis 10 dan 15 gram mampu mempercepat waktu pemunculan bunga. Hal tersebut kemungkinan peran dari bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 dapat berkembang dan menyebar dengan media pembawa yang diformulasi ke dalam bentuk serbuk. Bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 mengkoloni daerah perakaran tanaman, sehingga mampu memacu pertumbuhan tanaman dengan cara mengikat fosfor dan mengeluarkan hormon pertumbuhan bagi tanaman cabai. Menurut Rai (2006), bakteri *P. fluorescens* yang berperan sebagai PGPR merupakan bakteri yang

aktif mengkoloni akar tanaman dengan memiliki tiga peran utama bagi tanaman yaitu sebagai biofertilizer, biostimulan dan bioprotektan.

### Jumlah Cabang Produktif

Pengamatan jumlah cabang produktif adalah pengamatan yang dilakukan pada fase generatif. Pengamatan ini dilakukan dengan menghitung jumlah cabang yang sudah di tumbuhi buah cabai. Pengamatan jumlah cabang produktif dilakukan agar mengetahui pengaruh pada jumlah buah cabai. Semakin banyak jumlah cabang produktif pada suatu tanaman, maka semakin banyak jumlah buah cabai yang tumbuh. Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa adanya interaksi antara berbagai formula dan dosis terhadap jumlah cabang produktif tanaman cabai pada vase generatif (Tabel 3).

**Tabel 3. Jumlah Cabang Produktif Tanaman Cabai Pada Fase Generatif**

<b>Perlakuan</b>	<b>Jumlah cabang produktif tanaman</b>	
S 5	7,40	Ab
S 10	8,20	Bc
S 15	8,33	Bc
P 5	6,07	A
P 10	8,00	Bc
P 15	8,00	Bc
G 5	5,20	A
G 10	6,53	Ab
G 15	7,00	Ab

Keterangan : angka-angka pada kolom yang didampingi oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Jumlah cabang produktif tanaman cabai tertinggi adalah formula serbuk kemudian diikuti dengan formula pelet dan granul dengan jumlah cabang semakin meningkat dengan penambahan dosis. Formula serbuk dan pelet dengan dosis 5 gram tidak berbeda nyata dengan dosis 10 gram namun berbeda nyata dengan dosis 15 gram. Namun dosis 10 gram tidak berbeda nyata dengan dosis 15 gram. Sedangkan formula granul tidak berbeda nyata pada setiap dosis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa formula serbuk dengan pemberian dosis 10 gram efektif dalam penambahan jumlah cabang produktif tanaman cabai yakni 8,20 buah cabang produktif per tanaman.

Jumlah cabang produktif tanaman cabai dengan formula serbuk paling tinggi karena formula serbuk mampu membantu perkembangan dan penyebaran bahan aktif yang terkandung yaitu bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122. Menurut Premono dan Widyastuti (1994), formulasi serbuk sangat baik dalam perkembangan dan penyebaran bakteri, sehingga bakteri dapat mengkoloni daerah perakaran tanaman

cabai dan mengeluarkan senyawa yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman, khususnya pada jumlah cabang produktif. Mekanisme *Pseudomonas sp* dalam memacu pertumbuhan tanaman banyakyang dilaporkan sebagai penghasil fitohormon dalam jumlah besar khususnya IAA untuk merangsang pertumbuhan (Watanabe, *et al.*, 1987). IAA merupakan hormon pertumbuhan kelompok auksin yang berguna untuk merangsang pertumbuhan tanaman. Auksin berguna untuk meningkatkan pertumbuhan sel batang, menghambat proses pengguguran daun, merangsang pembentukan buah, serta merangsang pertumbuhan kambium, dan menghambat pertumbuhan tunas ketiak (Tjondronegoro *et al.*, 1989).

Parameter pengamatan jumlah cabang produktif tanaman cabai pada dosis 10 gram paling efektif karena pada dosis 10 gram bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 dapat berkembang dan mengkoloni daerah perakaran tanaman. Dosis 10 gram dari bahan pembawa mampu menyediakan nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan bahan aktif yaitu bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122. Sedangkan pada dosis bahan pembawa lainnya kurang mampu dalam menyediakan nutrisi terhadap pertumbuhan dan perkembangan bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122. Selain itu kemungkinan pada dosis 10 gram populasi bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 dapat berkembang dengan baik pada fase generatif dibandingkan dengan dosis lainnya.

### **Hasil Pengamatan Produksi Tanaman Cabai**

Hasil pengamatan produksi digunakan untuk melihat bagaimana respon atau pengaruh produksi tanaman cabai akibat pemberian formula berbahan aktif *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 dalam berbagai bentuk dan dosis. Pengamatan produksi perlu dilakukan, karena pengamatan produksi pada suatu tanaman adalah pengamatan yang paling penting dalam suatu penelitian. Didalam dunia pertanian, produksi suatu tanaman yang selalu menjadi hal terpenting, karena hasil produksi didalam dunia pertanian nantinya akan menjadi nilai ekonomi terhadap masyarakat, khususnya para petani. Selain menjadi nilai ekonomi, pengamatan produksi juga menjadi tolak ukur untuk melihat bahwa tanaman tersebut mengalami peningkatan produksi atau tidak setelah dilakukan perlakuan. Pada penelitian ini untuk melihat pengaruh pemberian formulasi berbahan aktif *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 terhadap produksi tanaman cabai, dengan mengamati jumlah buah dan berat buah cabai.

### **Jumlah Buah**

Parameter pengamatan jumlah buah adalah parameter pengamatan yang dilakukan pada saat fase generatif. Parameter ini dilakukan dengan menghitung jumlah buah cabai yang sudah matang dan siap untuk dipanen. Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa adanya interaksi antara berbagai formula dan dosis terhadap jumlah buah cabai pada fase generatif.

**Tabel 4. Rata-Rata Jumlah Buah Per-Tanaman**

Perlakuan	Rata - Rata Jumlah Buah Per Tanaman Panen Ke-													
	1		2		3		4		5		6		7	
S 5	1,20	a	1,60	a	2,67	a	6,67	a	8,13	a	17,00	ab	16,33	c
S 10	3,60	b	3,73	b	4,40	b	12,13	b	15,40	b	21,20	c	19,27	d
S 15	2,53	ab	3,07	ab	4,27	b	11,00	b	14,14	b	20,93	c	18,93	d
P 5	1,53	a	1,67	a	2,00	a	3,93	a	7,13	a	13,13	a	12,97	b
P 10	1,13	a	1,53	a	2,20	a	5,13	a	8,27	a	16,73	ab	16,20	c
P 15	1,80	a	1,90	a	2,20	a	5,53	a	8,57	a	16,67	ab	16,07	c
G 5	0,93	a	1,07	a	1,93	a	5,00	a	6,17	a	12,33	a	11,80	a
G 10	1,07	a	1,33	a	2,13	a	4,47	a	6,88	a	15,53	a	13,93	ab
G 15	0,93	a	1,27	a	2,13	a	3,93	a	7,54	a	12,33	ab	12,00	a
BNJ 5%	1,40		1,66		1,32		2,66		3,28		3,31		1,80	

Keterangan : angka-angka pada kolom yang didampingi oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Jumlah buah cabai tertinggi mulai panen pertama sampai panen ke tujuh adalah pada formula serbuk kemudian diikuti dengan formula pelet dan granul. Hal ini menjawab dari pengamatan jumlah cabang produktif, pada pengamatan jumlah cabang produktif yang tertinggi juga terdapat pada formula serbuk 10 gram dan serbuk 15 gram (Tabel 6). Pengamatan jumlah buah cabai mulai dari panen pertama sampai dengan panen ke enam mengalami peningkatan, tetapi pada panen ke tujuh jumlah buah cabai menunjukkan penurunan. Formula serbuk 10 gram tidak berbeda nyata dengan formula serbuk 15 gram tetapi berbeda sangat nyata terhadap formula serbuk 5, pelet 5, pelet 10, pelet 15, granul 5, granul 10 dan granul 15 (Gambar 10). Meningkatnya jumlah buah pada formula serbuk dipengaruhi oleh perkembangan dan pertumbuhan bahan aktif yang terkandung, yaitu bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122. Pada formula pelet dan granul tidak menunjukkan adanya peningkatan pada jumlah buah cabai. Hal tersebut dikarenakan pada formulasi granul dan pelet bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 tidak dapat tumbuh dan berkembang secara maksimal.

Hasil analisa sidik ragam dapat dikatakan bahwa penggunaan perlakuan serbuk dosis 10 gram paling efektif dalam meningkatkan jumlah buah cabai. Pada perlakuan serbuk 10 gram jumlah buah cabai total pada saat panen pertama sampai ke tujuh didapatkan rata-rata total jumlah buah sebesar 79.74. Rata-rata tersebut tidak berbeda nyata terhadap perlakuan serbuk 15 gram yang memiliki rata-rata 74.87,

namun berbeda nyata dengan perlakuan lain. Meningkatnya jumlah total buah dipengaruhi oleh serbuk berbahan aktif bakteri *Pseudomonad fluorescen* 122. Seperti pada pengamatan lainnya, bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Hal ini dikarenakan populasi bakteri dapat berkembang dengan baik pada dosis 10 dibandingkan dengan dosis lainnya, Sehingga bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 dapat mengkoloni daerah perakaran dan dapat mengeluarkan perannya sebagai PGPR dengan cara mengikat fosfor dan mengeluarkan hormon pertumbuhan bagi tanaman. Menurut Minosky (2008), bakteri *P. fluorescens* menunjukkan adanya kolonisasi pada perakaran tanaman dan dapat mengikat fosfor yang dapat meningkatkan hasil, menambah jumlah bunga, menambah jumlah buah dan berat buah cabai.

### Berat Buah

Parameter berat buah adalah parameter pengamatan yang dilakukan pada waktu fase generatif. Pengamatan berat buah dilakukan dengan menimbang berat buah yang sudah dipanen pada masing-masing perlakuan. Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa adanya interaksi antara berbagai formula dan dosis terhadap berat buah cabai pada fase generative. Pada pengamatan berat buah cabai dari panen pertama sampai panen ke enam mengalami peningkatan, tetapi pada pengamatan ke tujuh terjadi penurunan berat buah cabai. Pengamatan tertinggi terdapat pada perlakuan serbuk dosis 15 gram, tetapi pada serbuk dosis 15 gram tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis 10 gram. Perlakuan formula pelet dan granul berbeda nyata terhadap perlakuan formula serbuk.

**Tabel 4. Rata-rata Berat Buah Per-Tanaman**

Perlakuan	Rata - Rata Berat Buah Per Tanaman Panen Ke-													
	1		2		3		4		5		6		7	
S 5	10,18	a	11,73	a	20,87	a	44,60	a	64,31	ab	129,71	b	119,39	ab
S 10	25,78	ab	26,14	b	41,31	b	60,38	ab	81,86	ab	206,47	c	199,84	c
S 15	27,20	b	26,76	b	41,81	b	77,20	b	104,88	c	207,06	c	200,71	c
P 5	11,67	a	7,98	a	13,90	a	26,59	a	33,05	a	125,13	ab	103,26	a
P 10	12,43	a	12,83	a	14,51	a	34,69	a	49,12	a	130,39	b	122,91	ab
P 15	9,33	a	10,92	a	15,87	a	35,76	a	41,96	a	127,57	ab	111,79	ab
G 5	7,59	a	7,69	a	12,11	a	35,29	a	33,33	a	93,07	a	72,28	a
G 10	7,73	a	8,81	a	12,98	a	27,74	a	41,41	a	98,87	a	93,87	a
G 15	6,44	a	8,40	a	14,09	a	32,22	a	40,08	a	99,91	a	106,39	ab
BNJ 5%	13,40		10,41		8,39		26,13		29,78		28,43		34,10	

Keterangan : angka-angka pada kolom yang didampingi oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Parameter berat buah adalah parameter pengamatan yang dilakukan pada waktu fase generatif. Pengamatan berat buah dilakukan dengan menimbang berat buah yang sudah

dipanen pada masing-masing perlakuan. Pada pengamatan berat buah cabai dari panen pertama sampai panen ke enam mengalami peningkatan, tetapi pada pengamatan ke tujuh terjadi penurunan berat buah cabai. Pengamatan tertinggi terdapat pada perlakuan serbuk dosis 15 gram, tetapi pada serbuk dosis 15 gram tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis 10 gram. Perlakuan formula pelet dan granul berbeda nyata terhadap perlakuan formula serbuk. Adapun gambar perbedaan dan perbandingan ukuran buah cabai pada masing-masing perlakuan dan dosis adalah sebagai berikut : Formula serbuk lebih mendominasi besar dan lebih panjang buahnya dibandingkan dengan formula pelet dan granul. Perbandingan ukuran buah cabai yang terbesar terutama pada formula serbuk dosis 10 gram dan 15 gram.

Pada tabel 4 diatas menunjukkan berat buah tertinggi terdapat pada perlakuan serbuk 15 gram, tetapi dalam hal ini yang paling efektif adalah pada perlakuan serbuk 10 gram. Hal ini dapat dilihat dari perolehan berat buah cabai panen pertama sampai panen ke enam. Perlakuan serbuk 10 gram dan serbuk 15 gram mampu meningkatkan berat buah pada setiap panen. Meningkatnya berat buah pada perlakuan serbuk 10 gram dan serbuk 15 gram dipengaruhi oleh formulasi bentuk bahan pembawa dan bahan aktif yaitu bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122. Formulasi bahan pembawa yang berbentuk serbuk lebih baik dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan penyebaran suatu bakteri, sehingga bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 dapat mengkoloni daerah perakaran tanaman dan mengeluarkan perannya sebagai PGPR suatu tanaman. Menurut Premono dan Widyastuti (1994), formulasi serbuk sangat baik dalam perkembangan dan penyebaran bakteri.

Pada waktu akhir pengamatan, berat buah dilakukan perhitungan berat buah total tanaman cabai. Berat buah total dihitung dari panen pertama sampai panen ke tujuh. Pada perhitungan dan analisa total berat buah cabai tertinggi terdapat pada perlakuan serbuk 15 gram, tetapi tidak berbeda nyata pada perlakuan serbuk 10 gram. Perlakuan serbuk dosis 10 gram dan 15 gram sangat berbeda nyata pada perlakuan lainnya.

Peningkatan berat buah cabai dipengaruhi oleh formulasi bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122, terutama pada formulasi bentuk serbuk. Dosis formula serbuk 10 gram lebih efektif dibandingkan dengan formula dosis 15 gram karena populasi bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122 sudah cukup terpenuhi kebutuhan energinya untuk berkembang pada formulasi dosis 10 gram. Selain itu bahan pembawa seperti kotoran sapi, blotong, kandarwati dan guano juga sangat mempengaruhi perkembangan bakteri *Pseudomonad fluorescent* isolat 122. Perkembangan dan pertumbuhan bakteri kemungkinan sangat dipengaruhi oleh bahan organik yang terkandung pada bahan pembawa, seperti yang dijelaskan oleh Sumarsih (2003), ada beberapa macam sumber energi untuk pertumbuhan dan perkembangan bakteri, yaitu senyawa-senyawa organik dan senyawa-senyawa anorganik yang dapat dioksidasi, tetapi yang terpenting dalam pertumbuhan dan perkembangan bakteri adalah sumber energi dari senyawa-senyawa organik.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perlakuan formula serbuk paling efektif dalam memacu pertumbuhan dan produksi tanaman cabai dibandingkan dengan formula pelet dan serbuk.
2. Pada parameter pengamatan fase generatif, faktor formula dan dosis menunjukkan adanya interaksi.
3. Perlakuan formula serbuk 10 gram paling efisien dalam memacu pertumbuhan dan produksi tanaman cabai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Compant, S., B. Duffy, J. Nowak, C. Cle<sup>o</sup> Ment, and E. D. A. Barka. 2005. Use of Plant Growth Promoting Bacteria for Biocontrol of Plant Diseases: Principles, Mechanisms of Action, and Future Prospects. *Applied and Environmental Microbiology* 72(9): 4951A4959.
- Fatmawati, S. 2008. Evaluasi Daya Hasil Sembilan Hibrida Cabai (*Capsicum annuum*L.) DI SUBANG. Skripsi. Program Studi Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Hal 1-63.
- Jawetz, E., Melnick, J.L., Adelberg, E.A. 1996. Mikrobiologi Bakteri Aerob. PT. Penerbit Djambatan. Hal 20 EGC, Jakarta
- Minosky, 2008. Biocontrol of Insect Pest by Microorganism of *Graminae* University of Otago. (<http://osms.otago.ac.nz/main/bursary.html>). Diakses tanggal 22 september 2015.
- Premono, M.E. dan R. Widyastuti. 1994. Stabilitas bakteri dalam medium pembawa dan potensinya sebagai pupuk hayati. *Hayati* 1 (2) : 55–58.
- Rai, M. K. 2006. Handbook of Microbial Biofertilizer. Food Production Press. New York. J 1 (2) : 1-20.
- Rao NSS. 1994. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Jakarta: UI-Press. J 1 (4) : 1-11.
- Santika, A. 1999. Agribisnis Cabai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soelaiman, V dan Ernawati A. 2013. Pertumbuhan dan Perkembangan Cabai Keriting (*Capsicum annuum* L.) secara In vitro pada beberapa Konsentrasi BAP dan IAA. *Bul. Agrohorti* 1 (1) : 62–66.
- Sumarsih, S., 2003. Mikrobiologi Dasar. Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Yogyakarta. J 4 (2) : 60-80.
- Tjondronegoro, P. D., M. Natasaputra, A. W. Gunawan, M. Djaelani, dan A. Suwanto. 1989. Botani Umum. Bogor: PAU Ilmu Hayat Institut Pertanian Bogor.
- Watanabe I., Yoneyama T., Padre B., Ladha J.K. 1987. Different in Natural Abundance of N Varieties in Several Rice (*Oriza Sativa* L.) Varieties : Application for Evaluating N-Fixation. *Soil Sci.*