

# Efektivitas Penggunaan Pupuk Hayati (*Enterobacter cloacae*) untuk Meningkatkan Hasil dan Mutu Benih Padi Varietas Cigeulis

NI NYOMAN DIAH UTTARI  
I DEWA NYOMAN NYANA\*)  
ANAK AGUNG MADE ASTININGSIH<sup>1</sup>

PS Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana  
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80231 Bali

\*) Email: dewanyana@yahoo.com

## ABSTRACT

### Biological Fertilizer Usage Effectiveness (*Enterobacter cloacae*) to Increase Yield and Quality of Rice Seeds Varieties Cigeulis

The purposes of this research were to find out the influence of biological fertilizer *Egary* which contains rhizobacteria *Enterobacter cloacae* related to the crop of Cigeulis rice, as well as to test the effectiveness of biological fertilizer to reduce the utilization of chemical fertilizer, and to obtain the quality of the seed production.

The result indicated that the augmentation of biological fertilizer plus chemical fertilizer phonska and urea at 100 kg/ha each (Py) increased the production of the rice crop about 1.8 tons/ha or increased about 33.93% and the result of biological fertilizer plus chemical fertilizer phonska and urea at 200 kg/ha each (Pz) increased about 0.8 tons/ha or about 33.13% if compared with control. The research of Py treatment with biological fertilizer plus chemical fertilizer phonska and urea at 100 kg/ha each, produced Cigeulis rice crop variety for 6.3 tons/ha and improved the quality of the seeds both physical and physiological parameters, produced 1000 grain weight of seeds, germination and vigor highest power savings and has better endurance than Pz and control (30.28 g, 89.11%, and 85.89%, respectively).

Keywords: Fertilizer, seeds, yield

## 1. Pendahuluan

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah komoditas tanaman pangan yang menghasilkan beras. Padi sebagai tanaman pangan dikonsumsi kurang lebih 90% dari keseluruhan penduduk Indonesia untuk makanan pokok. Produksi padi di Indonesia mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Tahun 2010 produksi padi sebanyak 66,47 juta ton, dan pada tahun 2011 sebanyak 65,90 juta ton, atau turun sebanyak 0,57 juta ton (Suswono, 2012). Rata-rata produksi padi di Indonesia adalah 4,56 ton/ha, lebih rendah dibandingkan dengan negara penghasil padi seperti Australia sebesar 8,22 ton/ha, Jepang 5,85 ton/ha, dan Cina sebesar 6,06 ton/ha (USDA, 2004).

Rendahnya produksi padi disebabkan oleh beberapa faktor, dan salah satu faktor penyebabnya adalah kebutuhan akan pupuk kimia. Penggunaan pupuk kimia secara terus menerus di Indonesia semenjak revolusi hijau menyebabkan menurunnya kesuburan tanah sehingga petani mau tak mau semakin memperbanyak penggunaan dosis pupuk kimia untuk tetap dapat memenuhi kebutuhan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman padi. Harga pupuk kimia yang semakin meningkat menyebabkan meningkatnya biaya produksi sehingga pendapatan petani menurun. Upaya untuk mengatasi permasalahan ini maka terdoronglah ide dari beberapa peneliti untuk menghasilkan teknologi alternatif yang ramah lingkungan yakni dengan pengaplikasian mikroba yang berperan sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen (Khalimi dan Susanta., 2009).

Mahalnya harga benih juga merupakan salah satu kendala petani dalam memproduksi padi. Penerapan teknik budidaya yang sesuai dengan anjuran, petani seharusnya mampu memproduksi benih sendiri. Berdasarkan penelitian (Fernando *et al.*, 2005), bahwa rizobakteri mampu memacu pertumbuhan tanaman, mampu menghasilkan atau mengubah konsentrasi hormon tanaman seperti asam indolasetat (IAA), asam giberelat, sitokinin dan etilen di dalam tanaman, mampu memfiksasi N<sub>2</sub>, memberi efek antagonis terhadap patogen tanaman, diharapkan mampu menghasilkan benih yang bermutu.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas penggunaan pupuk hayati *Egery* yang mengandung rizobakteri *Enterobacter cloacae* apakah dapat meningkatkan hasil panen, dan untuk mengetahui mutu benih padi yang dihasilkan.

## **2. Bahan dan Metode**

### **2.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di dua tempat. Penelitian lapang dilaksanakan di areal sawah milik BPP Baturiti, di Desa Peraan, Kec. Baturiri, Kab. Tabanan, Bali, dari bulan Juli 2014 sampai bulan November 2014. Penelitian laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih dan Pemuliaan Tanaman Jurusan Agoekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana dari bulan Desember 2014 sampai bulan Januari 2015.

### **2.3 Pelaksanaan Penelitian**

#### *Penelitian di Lapang*

Dalam penelitian lapang diberikan tiga perlakuan yang berbeda yaitu:

Px = Tanpa perlakuan pupuk hayati, di pupuk dengan phonska 200 kg/ha dan urea 200 kg/ha.

Py = Perlakuan dengan pupuk hayati, di pupuk phonska 100 kg/ha dan urea 100 kg/ha.

Pz = Perlakuan dengan pupuk hayati, di pupuk phonska 200 kg/ha dan urea 200 kg/ha.

Pemberian perlakuan dilakukan dengan cara merendam benih yang sudah dalam kondisi *emergence* selama 30 menit. Pengaplikasian pupuk phonska dilakukan dua kali. Pemupukan dasar sebanyak 1/2 dosis pada umur 7 hari setelah tanaman (HST), dan pemupukan susulan sebanyak 1/2 dosis pada umur 21 HST. Aplikasi pupuk urea diberikan tiga kali, pupuk dasar diberikan 1/3 dosis pada umur 7 HST, pupuk susulan pertama 1/3 dosis pada umur 21 HST, dan pupuk susulan kedua 1/3 dosis pada umur 35 HST. Dalam percobaan di lapang pengolahan data menggunakan persentase perbandingan. Percobaan Lapang meliputi pengamatan terhadap: tinggi tanaman (cm), jumlah anakan total per rumpun (buah), kandungan klorofil daun (SPAD Unit), jumlah anakan produktif per rumpun (buah), jumlah gabah per malai (butir), jumlah gabah per rumpun (butir), jumlah gabah bernas (butir), jumlah gabah hampa per rumpun (butir), hasil per ubinan (kg), hasil per hektar (ton) dan gabah kadar air 12%.

#### *Penelitian di Laboratorium*

Penelitian di laboratorium dilakukan untuk pengujian mutu benih dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 9 ulangan. Adapun variabel yang diamati adalah bobot 1000 butir benih murni kadar air 12% (g), daya kecambah benih (%), dan vigor daya simpan benih (%).

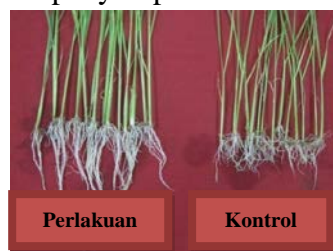
#### *Analisis Data*

Data hasil pengamatan di lapang menggunakan persentase perbandingan, sedangkan hasil pengamatan di laboratorium menggunakan analisis sidik ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Analisis dengan menggunakan progam Costat. Apabila sidik ragam menunjukkan perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nilai rata-rata Duncan 5%.

### **3. Hasil Dan Pembahasan**

#### **3.1 Pengaruh Perlakuan Rizobakteri terhadap Pertumbuhan Bibit Padi**

Hasil pengamatan terhadap bibit padi setelah umur 14 hari setelah sebar menunjukkan bahwa perlakuan rizobakteri dapat merangsang pertumbuhan rambut akar yang sangat berperan dalam penyerapan air dan unsur hara (Gambar1).



Gambar 1. Pengaruh perlakuan pupuk hayati terhadap pertumbuhan akar padi

Pemberian perlakuan saat perendaman benih dapat mempercepat adanya simbiosis antara akar dengan rizobakteri, sehingga benih yang direndam dengan pupuk hayati mampu menghasilkan bibit yang memiliki akar utama lebih panjang dan jumlah akar lateral yang lebih banyak (Bertin *et al.*, 2003).

### 3.2 Pengaruh Perlakuan Rizobakteri terhadap Tinggi Tanaman dan Jumlah Anakan Total Per Rumpun

Berdasarkan pengamatan terhadap tinggi tanaman didapatkan bahwa, tinggi tanaman maksimum tertinggi diperoleh pada perlakuan Py sebesar 70,89 cm, selanjutnya diikuti oleh perlakuan Pz sebesar 68,78 cm, dan terendah didapatkan pada perlakuan Px sebesar 66,44 cm. Terjadi peningkatan tinggi tanaman pada perlakuan Py sebesar 34,39% dan Pz 33,37% dibandingkan dengan kontrol, seperti terlihat pada Tabel 1.

Hasil pengamatan terhadap jumlah anakan total untuk setiap perlakuan didapatkan bahwa jumlah anakan total tertinggi dicapai pada perlakuan Py (55,56 tanaman), selanjutnya diikuti oleh perlakuan Pz (51,78 tanaman) dan yang paling rendah pada kontrol (48,78 tanaman). Adapun jumlah anakan total per rumpun selama pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman maksimum, persentase peningkatan tinggi tanaman, jumlah anakan total dan persentase anakan total pada perlakuan Px, Py, dan Pz

Perlakuan	Tinggi tanaman maksimum (cm)	Persentase peningkatan tinggi tanaman (%)	Jumlah anakan total per rumpun (anakan)	Persentase anakan total (%)
Px	66,44	-	48,78	-
Py	70,89	34,39	55,56	35,59
Pz	68,78	33,37	51,78	33,17

Keterangan :

Px= Tanpa perlakuan pupuk hayati, di pupuk phonska 200 kg/ha dan urea 200kg/ha

Py= Perlakuan dengan pupuk hayati, di pupuk phonska 100 kg/ha dan urea 100kg/ha

Pz= Perlakuan dengan pupuk hayati, di pupuk phonska 200 kg/ha dan urea 200kg/ha

Berdasarkan hasil penelitian Lavania *et al.*, (2006), menyebutkan bahwa inokulasi bakteri strain *Agobacterium*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, dan *Pseudomonas* mampu memacu pertumbuhan tanaman sirih (*Piper betle* L).

Hasil penelitian Hussain *et al.*, (2009), mendapatkan bahwa perlakuan dengan pupuk hayati *Mesorhizobium ciceri* strain CRI-32 pada tanaman padi mampu meningkatkan jumlah anakan maksimum sebesar 25,34%.

### 3.3 Pengaruh Perlakuan Rizobakteri terhadap Kandungan Klorofil Daun

Berdasarkan hasil pengamatan, adapun kandungan rata-rata klorofil tertinggi dicapai pada perlakuan Py (38,95 SPAD Unit), selanjutnya Pz (37,97 SPAD Unit), dan paling rendah Px (37,75 SPAD Unit) seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perkembangan kandungan klorofil daun (SPAD Unit) pada perlakuan Px, Py, dan Pz

Perlakuan	Kandungan Klorofil Daun (SPAD Unit)				Rata-rata (SPAD Unit)
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST	
Px	38,01	37,39	37,56	38,03	37,75
Py	39,21	38,74	38,83	39,01	38,95
Pz	38,27	37,51	37,80	38,30	37,97

Keterangan :

Px= Tanpa perlakuan pupuk hayati, di pupuk phonska 200 kg/ha dan urea 200kg/ha

Py= Perlakuan dengan pupuk hayati, di pupuk phonska 100 kg/ha dan urea 100kg/ha

Pz= Perlakuan dengan pupuk hayati, di pupuk phonska 200 kg/ha dan urea 200kg/ha

Kandungan klorofil pada perlakuan Py selalu tertinggi untuk setiap pengamatannya. Pada pengamatan kandungan klorofil umur 56 HST, juga dilakukan pengamatan terhadap kondisi akar tanaman untuk masing-masing perlakuan. Perlakuan Py memiliki akar serabut lebih banyak dibandingkan Px dan Pz (Gambar 2), sehingga akar pada perlakuan Py mampu lebih optimal dalam penyerapan unsur hara. Akar yang bersimbiosis dengan *E. cloacae* mampu mengikat klorofil secara optimal sehingga akan meningkatkan kandungan N.



Gambar 2. Pertumbuhan akar tanaman padi Cigeulis umur 56 HST pada perlakuan Px, Py, dan Pz

### 3.4 Pengaruh Rizobakteri terhadap Jumlah Anakan Produktif Per Rumpun, Jumlah Gabah Per Malai dan Persentase Peningkatan Jumlah Gabah Per Malai

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan bahwa rata-rata jumlah anakan produktif tertinggi dicapai pada perlakuan Py, diikuti Pz dan terendah adalah Px dengan jumlah anakan produktif berturut-turut (42,11; 38,78; dan 33,56 buah) (Tabel 3).

Anakan produktif sebagai salah satu indikator dalam penentuan komponen hasil dipengaruhi oleh pertumbuhannya. Dari indikator pertumbuhan yang diamati

dalam penelitian ini perlakuan Py menunjukkan hasil tertinggi, meskipun dengan pengurangan penggunaan pupuk kimia sebesar 50%. Akar tanaman pada perlakuan Py lebih mampu bersimbiosis secara optimal dengan *E.cloacae* dibandingkan dengan perlakuan Pz. Pengurangan penggunaan pupuk kimia sebesar 50% akan memberikan lingkungan pertumbuhan yang lebih baik terhadap *E.cloacae*, sehingga menghasilkan pertumbuhan akar yang lebih baik dengan jangkauan akar yang lebih luas.

Tabel 3. Jumlah anakan produktif, jumlah gabah per malai, dan persentase peningkatan jumlah gabah per malai pada perlakuan Px, Py, dan Pz

Perlakuan	Jumlah anakan produktif per rumpun (buah)	Jumlah gabah per malai (butir)	Persentase peningkatan jumlah gabah per malai (%)
Px	38,78	76,67	-
Py	42,11	146,78	43,55
Pz	33,56	106,00	32,17

Keterangan :

Px=Tanpa perlakuan pupuk hayati, di pupuk phonska 200 kg/ha dan urea 200kg/ha

Py=Perlakuan dengan pupuk hayati, di pupuk phonska 100 kg/ha dan urea 100kg/ha

Pz=Perlakuan dengan pupuk hayati, di pupuk phonska 200 kg/ha dan urea 200kg/ha

Hasil pengamatan terhadap jumlah gabah per malai tertinggi didapatkan pada perlakuan Py sebanyak 146,78 butir, selanjutnya perlakuan Pz sebanyak 106,00 butir, dan terendah adalah perlakuan Px sebanyak 76,67 butir, dengan persentase peningkatan jumlah per malai untuk perlakuan Py sebesar 44,55% dan perlakuan Pz sebesar 32,17% dibandingkan dengan kontrol seperti terlihat pada Tabel 3.

Berdasarkan penelitian Hussain *et al.*, (2009), didapatkan bahwa penggunaan suspensi *Rhizobium phaseoli* untuk merendam bibit padi mampu meningkatkan jumlah gabah per malai sebesar 29,21% dari kontrol.

### 3.5 Pengaruh Perlakuan Rizobakteri terhadap Jumlah Gabah Rumpun, Jumlah Gabah Bernas Per Rumpun, Jumlah Gabah Hampa Per Rumpun, dan Persentase Gabah Hampa

Berdasarkan data pengamatan terhadap jumlah gabah per rumpun tertinggi adalah Py yaitu sebanyak 6180,98 butir selanjutnya Pz yaitu 4110,44 butir dan yang paling rendah adalah Px yaitu 2649,26 butir (Tabel 4). Rata-rata jumlah gabah bernas per rumpun paling tinggi adalah Py yaitu sebanyak 5886,24 butir, selanjutnya Pz yaitu 3369,36 butir dan yang terendah adalah Px yaitu 2093,11 butir (Tabel 4). Persentase gabah hampa per rumpun yang paling tinggi adalah Pz yaitu 46,55%, selanjutnya Px sebesar 33,93%, dan yang terendah adalah Py sebesar 18,52% seperti yang terlihat pada Tabel 4.

Berdasarkan penelitian Putra (2012), didapatkan bahwa perlakuan pupuk hayati *P. aeruginosa* sebagai PGPR formulasi kompos dapat meningkatkan jumlah

gabah bernas per malai berkisar 20,49% - 35,60%, meminimalisir jumlah gabah hampa per rumpun mencapai 5,02% - 6,25% terhadap kontrol.

Tabel 4. Jumlah gabah per rumpun, jumlah gabah bernas per rumpun, jumlah gabah hampa per rumpun, dan persentase gabah hampa pada Px, Py dan Pz

Perlakuan	Jumlah gabah per rumpun (butir)	Jumlah gabah bernas per rumpun (butir)	Jumlah gabah hampa per rumpun (butir)	Persentase gabah hampa (%)
Px	2649,26	2093,11	556,15	33,93
Py	6180,98	5886,24	293,78	18,52
Pz	4110,44	3369,36	741,08	46,55

Keterangan :

Px=Tanpa perlakuan pupuk hayati, di pupuk phonska 200 kg/ha dan urea 200 kg/ha

Py=Perlakuan dengan pupuk hayati, di pupuk phonska 100 kg/ha dan urea 100 kg/ha

Pz=Perlakuan dengan pupuk hayati, di pupuk phonska 200 kg/ha dan urea 200 kg/ha

### 3.5 Pengaruh Perlakuan Rizobakteri terhadap Hasil Per Luasan Panen dan Persentase Kenaikan Hasil

Berdasarkan hasil pengamatan perlakuan Py memperoleh hasil per luasan panen tertinggi yaitu 3,93 kg, selanjutnya Pz 3,37 kg, dan Px 2,93 kg (Tabel 5). Hasil per hektar tertinggi adalah Py yaitu 6,3 ton, selanjutnya Pz 5,4 ton dan Px 4,6 ton (Tabel 5). Terjadi peningkatan hasil pada perlakuan Py sebesar 38,65% dan Pz sebesar 33,12% dibandingkan dengan kontrol seperti yang terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil per luasan panen, hasil per hektar, dan persentase kenaikan hasil pada perlakuan Px, Py dan Pz

Perlakuan	Hasil per luasan panen (kg)	Hasil per hektar (ton)	Persentase kenaikan hasil (%)
Px	2,93	4,6	-
Py	3,93	6,3	38,65
Pz	3,37	5,4	33,13

Keterangan :

Px=Tanpa perlakuan pupuk hayati, di pupuk phonska 200 kg/ha dan urea 200kg/ha

Py=Perlakuan dengan pupuk hayati, di pupuk phonska 100 kg/ha dan urea 100kg/ha

Pz=Perlakuan dengan pupuk hayati, di pupuk phonska 200 kg/ha dan urea 200kg/ha

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, PGPR secara signifikan mampu meningkatkan tinggi tanaman maksimum, jumlah cabang maksimum, jumlah daun maksimum, bobot akar segar dan bobot akar kering oven serta bobot biji kering oven dari tanaman kedelai (Khalimi dan Susanta., 2009).

### 3.7 Pengaruh Perlakuan Rizobakteri terhadap Berat 1000 Butir Benih Murni Kadar Air 12%

Berat 1000 butir gabah paling tinggi diperoleh pada perlakuan Py (30,28 g), selanjutnya perlakuan Pz (28,89 g), dan perlakuan Px terendah yaitu (17,48 g), dengan peningkatan berat 1000 butir benih pada perlakuan Py sebesar 39,50%, dan Px sebesar 37,69% dibandingkan dengan kontrol seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Berat 1000 butir benih murni kadar air 12%, dan persentase peningkatan hasil pada perlakuan Px, Py, dan Pz

Perlakuan	Berat 1000 butir benih murni kadar air 12% (g)	Persentase peningkatan berat 1000 butir benih (%)
Px	17,48	-
Py	30,28	39,50
Pz	28,89	37,69

Keterangan :

Px=Tanpa perlakuan pupuk hayati, di pupuk phonska 200 kg/ha dan urea 200kg/ha

Py=Perlakuan dengan pupuk hayati, di pupuk phonska 100 kg/ha dan urea 100kg/ha

Pz=Perlakuan dengan pupuk hayati, di pupuk phonska 200 kg/ha dan urea 200kg/ha

Berat butir gabah yang dicapai pada perlakuan Py dan Px lebih tinggi dibandingkan kontrol karena *E.cloacae* merupakan rizobakteri yang mampu bersimbiosis dan membentuk koloni pada akar tanaman sehingga bakteri ini mampu memanfaatkan eksudat yang dihasilkan oleh akar tanaman untuk pertumbuhannya. Bakteri yang termasuk kelompok PGPR telah diketahui dapat memacu pertumbuhan tanaman dan meningkatkan asupan nutrisi (Kloepper *et al.*, 1988).

### 3.8 Pengaruh Perlakuan Rizobakteri terhadap Daya Kecambah Benih (%)

Berdasarkan hasil analisis statistika menunjukkan bahwa daya kecambah benih tertinggi didapatkan pada perlakuan Py (89,11) berbeda tidak nyata dengan perlakuan Pz (84,00), dan berbeda nyata dengan kontrol (76,56) (Tabel 7).

Tabel 7. Daya kecambah benih pada perlakuan Px, Py, dan Pz (%)

Perlakuan	Daya kecambah benih (%)
Px	76,56 b
Py	89,11 a
Pz	84,00 a

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing perlakuan pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji rata-rata Duncan 5%.

Aplikasi *E.cloacae* mampu menunjang pertumbuhan vegetatif dan generatif pada tanaman padi lebih optimal. Hal ini dapat dilihat dari data tinggi tanaman, jumlah anakan, kandungan klorofil, dan kondisi akar menunjukkan perlakuan Py



yang paling baik. Zona perakaran yang luas mampu menyerap unsur hara secara optimal, dan kandungan klorofil yang tinggi mampu menunjang tanaman padi dalam proses fotosintesis sehingga ketersediaan makanan terpenuhi. Ketersediaan makanan yang tercukupi pada tanaman padi akan membantu dalam pengisian bulir, sehingga bulir yang dihasilkan bernas. Bulir yang bernas mampu berkecambah lebih maksimal karena ketersediaan makanan yang digunakan untuk berkecambah lebih banyak, dan kualitas embrionya lebih baik.

### 3.9 Pengaruh Perlakuan Rizobakteri terhadap Vigor Daya Simpan

Berdasarkan hasil analisis statistika menunjukkan bahwa perlakuan *E. cloacae* berpengaruh nyata terhadap vigor daya simpan benih. Vigor daya simpan paling tinggi diperoleh pada perlakuan Py (85,89) tidak berbeda nyata dengan perlakuan Pz (80,89), dan berbeda nyata dengan kontrol (75,44), sementara perlakuan Pz dengan kontrol tidak berbeda nyata (Tabel 8).

Tabel 8. Vigor daya simpan pada perlakuan Px, Py, dan Pz (%)

Perlakuan	Vigor daya simpan (%)
Px	75,44 b
Py	85,89 a
Pz	80,89 ab

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing perlakuan pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji rata-rata Duncan 5%.

Tingginya mutu fisiologis pada vigor daya simpan mengindikasikan bahwa proses pembentukan dan perkembangan biji pada perlakuan Py terjadi lebih sempurna dibandingkan perlakuan lain. Pertumbuhan vegetatif yang menunjang pertumbuhan generatif sampai dengan pengisian bulir pada perlakuan Py berlangsung lebih baik. Perlakuan Py memiliki kandungan klorofil yang paling tinggi sehingga mampu meningkatkan proses fotosintesis. Dengan meningkatnya proses fotosintesis maka kandungan cadangan makanannya menjadi lebih banyak. Pembentukan dinding sel yang lebih baik membantu benih ketika diberi cekaman sehingga benih lebih tahan meskipun dalam kondisi lingkungan yang mencekam.

Benih yang dihasilkan dapat dikategorikan benih berkualitas sesuai dengan pernyataan (Ance, 2011), benih berkualitas unggul adalah benih yang memiliki daya tumbuh yang lebih dari 80%.

## 4. Kesimpulan dan Saran

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di areal sawah milik BPP Baturiti yang berlokasi di Desa Perean, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Penggunaan pupuk hayati mampu meningkatkan hasil tanaman padi Cigeulis pada perlakuan Py sebesar 1,8 ton/ha atau meningkat sebesar 38,65%, dan perlakuan Pz meningkat sebesar 0,8 ton/ha atau sebesar 33,13% dibandingkan dengan kontrol.
2. Penggunaan pupuk hayati efektif mengurangi penggunaan pupuk kimia sintetis pada perlakuan Py, dengan mampu menghasilkan hasil panen padi Cigeulis tertinggi sebesar 6,3 ton/ha.
3. Penggunaan pupuk hayati pada perlakuan Py mampu meningkatkan mutu fisik dan fisiologis benih dengan berat 1000 butir benih, daya kecambah dan vigor daya simpan yang paling tinggi (30,28 g, 89,11%, dan 85,89%).

#### 4.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pemanfaatan rizobakteri *E. cloacae* pada tanaman padi varietas lain.

#### Daftar Pustaka

- Ance. 2011. Teknologi Pengelolaan Benih dan Tuntunan Praktikum. Rineka Cipta. Jakarta.
- Bertin, C., X. H. Yang and L. A. Weston, 2003. The Role Of Root Exudates and Allelochemicals in The Rhizosphere. *Plant Soil* 256:67–83.
- Hussain, M. B., I. Mehbobb, Z. A., Zahir, M., Naveed and H. N. Asghar. 2009. Potential of Rhizobium spp. For improving Growth and Yied of Rice (*Oriza sativa* L.) *Soil and Environ.* 28(1):49-55.
- Khalimi, K. dan I G. N. A. Susanta Wirya. 2009. Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria untuk Biostimulants dan Bioprotectans. *Jurnal Ecotropic* 4 (2) : 131-135.
- Kloepper, J.W., J. Leong, M. Teintze and M.N. Schroth. 1988. Enhanced Plant Growth by Siderophore Produced by Plant Growth-Promoting Rhizobacteria. *Nature*. London.
- Lavana, P. S. Chauhan, S.V. Chauhan, H. B. Singh and C. C. Nautiyal. 2006. Inductions of Plant Defense Enzymes and Phenolics by Treatment with Plant Growth-Promoting Rhizobacteria *Serratiamacescens NBRI1213*. *Curr Microbiol* . 2006 May : 52 (5) : 363-8.
- Putra, A. 2012. Pemanfaatan Psedumonas Aerugenosa sebagai PGPR untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Padi Varietas Cicih Medang Selem, Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, Denpasar.
- Suswono. 2012. Produksi Padi Indonesia Tahun 2011. <http://www.zamrudtv.com/filezam/nasional/medianasional> (diakses tanggal: 10 Juli 2014).
- USDA. 2004. Rice Yield Agriculture Statistics. Production Estimates and Crop Assesment Division, FAS, USDA.