



**PENGARUH RADIASI SINAR GAMMA (Co-60) UNTUK  
MENINGKATKAN PRODUKSI DAN KETAHANAN  
TIGA VARIETAS KEDELAI TERHADAP  
BAKTERI PUSTUL**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh :  
**Vita Ari Gandini**  
**061510401124**

**DPU : Ir. Rachmi Masnilah, Msi.**  
**DPA : Dr. Ir. Denna Eriani Munandar, MP.**

**JURUSAN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**



**EFEKTIVITAS RADIASI SINAR GAMMA (Co-60) PADA TIGA  
VARIETAS KEDELAI TERHADAP KETAHANAN INFEKSI  
BAKTERI PUSTUL DAUN (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*)**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh :  
**Vita Ari Gandini**  
**061510401124**

**DPU : Ir. Rachmi Masnilah, Msi.**  
**DPA : Ir. Hj. Denna Eriani Munandar, MP.**

**JURUSAN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**

**SKRIPSI BERJUDUL**  
**PENGARUH RADIASI SINAR GAMMA (Co-60) UNTUK**  
**MENINGKATKAN PRODUKSI DAN KETAHANAN**  
**TIGA VARIETAS KEDELAI TERHADAP**  
**BAKTERI PUSTUL**

Oleh:

Vita Ari Gandini  
NIM. 061510401124

Pembimbing

Pembimbing Utama : Ir. Rachmi Masnilah, M.Si

Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Denna Eriani Munandar, MP

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul: **Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) untuk Meningkatkan Produksi dan Ketahanan Tiga Varietas Kedelai terhadap Bakteri Pustul**, telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian Universitas Jember pada:

Hari : Jumat

Tanggal : 29 Oktober 2010

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji

Penguji I,

Ir. Rachmi Masnilah, M.Si  
NIP.19630102 198802 2 001

Penguji II

Penguji III

Dr. Ir. Denna Eriani Munandar, MP  
NIP. 130 812 643

Ir. H. Paniman Ashna Mihardjo, MP  
NIP. 19500903 198003 1 001

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP  
NIP. 19611110 198802 1 001

## RINGKASAN

**Efektivitas dan Persistensi Beberapa Formulasi PGPR (*Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus* spp.) terhadap Penekanan Penyakit Pustul dan Peningkatan Pertumbuhan Tanaman Kedelai di Lapangan.** Sasmitasari, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penyakit pustul daun kedelai merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi patogen *Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*. Penyebab penyakit pustul merupakan patogen yang bersifat seed borne. Penyakit ini mempengaruhi mutu benih sehingga kualitas dan kuantitas benih berkurang. Alternatif pengendalian yang digunakan adalah pengendalian hayati yang menggunakan PGPR dalam bentuk formulasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dan persistensi formulasi PGPR dalam mengendalikan serangan *Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines* penyebab penyakit pustul dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan serta produksi kedelai.

Penelitian dilaksanakan di lahan desa Wirolegi, kecamatan Sumbersari, kabupaten Jember, mulai bulan Juni 2009 sampai September 2009. Pengujian efektivitas formulasi PGPR menggunakan RAK, dianalisis dengan menggunakan sidik ragam pada tingkat kepercayaan 95%, untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan diuji dengan Uji DMRT pada taraf 5%, dengan formulasi sebagai berikut: Pupuk kompos Ba-90 pada tanah dan humus+kaolin+talk Ba-90 pada daun (P1), Pupuk kandang Ba-90 pada tanah dan humus+kaolin+talk Ba-90 pada daun (P2), Pupuk kompos dengan pupuk kandang (1:1) dan Ba-90 pada tanah dan humus+kaolin+talk Ba-90 pada daun (P3), Pupuk kompos Pf-14 pada tanah dan humus+kaolin+talk Pf-14 pada daun (P4), Pupuk kandang Pf-14 pada tanah dan humus+kaolin+talk Pf-14 pada daun (P5), Pupuk kompos dengan pupuk kandang (1:1) dan Pf-14 pada tanah dan humus+kaolin+talk Pf-14 pada daun (P6), Pupuk kompos Ba-39 pada tanah dan humus+kaolin+talk Ba-39 pada daun (P7), Pupuk kandang Ba-39 pada tanah dan humus+kaolin+talk Ba-39 pada daun (P8), Pupuk kompos dengan pupuk kandang (1:1) Ba-39+Pf-14 pada tanah dan

humus+kaolin+talk Ba-39 + Pf-14 pada daun (P9). Teknik aplikasi terdiri dari dua cara yaitu menaburkan formulasi PGPR pada tanah sebelum tanam dan sesudah tanam dengan interval satu bulan sekali sedangkan aplikasi pada daun, penyemprotan dilakukan 1 minggu sekali sebelum dan sesudah inokulasi patogen. Untuk melihat persistensi bakteri PGPR dalam tanah dan daun dilakukan pengenceran berseri. Masing-masing pengenceran dituang pada medium agar yang ditambahkan dengan rifampisin (antibiotik) dan dihitung koloni yang tumbuh, untuk tanah uji dilakukan setiap minggu sedangkan pada daun setiap hari setelah aplikasi sampai tanaman panen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi pupuk kompos Ba-90 pada tanah dan humus+kaolin+talk Ba-90 pada daun (P1) mampu menekan intensitas serangan penyakit pustul daun kedelai (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*), selain itu dapat memacu pertumbuhan dan produksi kedelai di lapang karena PGPR mempunyai fungsi sebagai biofertilizer, biostimulan dan bioprotektan. Cara aplikasi yang efektif dalam menekan perkembangan penyakit pustul daun kedelai (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*) dan meningkatkan produksi tanaman kedelai yaitu aplikasi pada tanah satu bulan sekali dan pada daun satu minggu sekali sebelum dan sesudah inokulasi patogen. Persistensi formulasi PGPR lebih lama bertahan di dalam tanah dibandingkan dengan persistensi formulasi PGPR di daun, dalam tanah mampu bertahan empat minggu sedangkan pada daun satu minggu.

## SUMMARY

**The Effectiveness and Persistence of Several PGPR (*Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus* spp.) Formulations on the Curtailment of the Pustule Disease as well as the Growth of Soybeans in the Field.** Sasmitasari, Plant and Pest Diseases Departement, Faculty of Agriculture, University of Jember.

The leaf pustule disease is caused by infection of the *Xanthomonas axonopodis* pv. *Glycines*. The bacteria remain staying in the area which was previously attacked by disease, as well as in the roots of wheat and weeds. The spreading of such bacteria is made possible through wound and stomata. The pathogen of the pustule disease is seed-borne in nature, enabling in to spread away through the seeds. This disease may affect the seed quality, and leads to the decline on the seeds quality and quantity at the same time. The efforts to control this disease have been numerous. One of the most popular efforts is through the bio-remedial agent. The typical bio-remedial agent used in the demand to control this disease is the PGPR which is made into formulation. This research is intended to find out the effectiveness and persistence of the PGPR formulation in locating the attack of *Xanthomonas axonopodis* pv. *Glycines* that causes the pustule disease, as well as the effect on the crop's growth and production.

This research was conducted at the fields in Wirolegi village, Summersari Sub-District, Jember Regency, from June 2009 to September 2009. The effectiveness of the PGPR formulation was tested using the Random Cluster Design and further analyzed using the variance analysis with the reliability level of 95%. The comparison between each treatment and the control group was done to find out the variation among the treatments using the Duncan's multiple space at the rate of 5% with the following formulations: the compost fertilizer Ba-90 to the soil and the topsoil Ba-90 to the leaves (P1), the dung Ba-90 to the soil and the topsoil Ba-90 to the leaves (P2), the combined formulation of the compost and dung (1:1) and Ba-90 to the soil and the topsoil Ba-90 to the leaves (P3), the formulation of the compost fertilizer Pf-14 to the soil and topsoil Pf-14 to the leaves (P4), the formulation of the dung Pf-14 to the soil and topsoil Pf-14 to the

leaves (P5), the combined formulation of the compost and dung (1:1) Pf-14 to the soil and the topsoil Pf-14 to the leaves (P6), the formulation of the compost fertilizer Ba-39 to the soil and the topsoil Ba-39 to the leaves (P7), the formulation of dung Ba-39 to the soil and the topsoil Ba-39 to the leaves (P8), the combined formulation of the compost and dung (1:1) Ba-39 + Pf-14 to the soil and the topsoil Ba-39 + Pf-14 to the leaves (P9). The application techniques were done in two ways. The PGPR formulation was scattered to the soil before and after the planting process with one month intervals. On the other hand, the formulation used in the leave treatment was sprayed weekly prior to the pathogen inoculation and after the inoculation. The persistence of the PGPR bacteria in the soil was observed through the creation of the soil suspension and serial dilution to the suspensions. Each dilution activity was poured into the agar medium which was added by rifampicin (antibiotic) and the number of the colonies growing was counted. This testing was done weekly following the application until the harvesting period.

Results of the research showed that the formulation of the compost fertilizer Ba-90 to the soil and the topsoil Ba-90 to the leaves (P1) had the capability of curtailing the intensity of the pustule disease attack caused by *Xanthomonas axonopodis* pv. *Glicynes*. In addition, the treatment also proved to be able to raise the growth and production of the soybeans planted in the field. The most effective ways to curtail the pustule disease were monthly application to the soil and weekly application to the leaves prior to and after the pathogen inoculation. The persistence of the PGPR formulation lasted longer in the soil compared to that of in the leaves, which was shown by the fact that the PGPR formulation lasted for four weeks in the soil, and only one week in the leaves, respectively.



## PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT, Rabb semesta alam atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis (skripsi) yang berjudul “**Efektivitas dan Persistensi beberapa Formulasi PGPR (*Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus spp.*) terhadap Penekanan Penyakit Pustul dan Peningkatan Pertumbuhan Tanaman Kedelai di Lapangan**”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam proses penelitian sampai dengan terselesaikannya penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ir. Rachmi Masnilah, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama, Ir. H. Paniman Ashna Mihardjo, MP. selaku Dosen Pembimbing Anggota I, Prof. Dr. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS. selaku Dosen Pembimbing Anggota II dan Ir. Syaifuddin Hasyim, MP. selaku Dosen Pembimbing Lapangan yang dengan sabar membantu dan membimbing dalam penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.
2. Ibu, Bapak dan saudara-saudaraku yang dengan tulus memberikan do'a, bimbingan dan kasih sayang sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
3. Teman-temanku di HPT dan temen kos terima kasih atas kerja sama dan dukungannya.
4. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini hingga selesai.

Penulis menyadari banyak kekurangan dalam penulisan ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.

Penulis

Jember, 15 Oktober 2010

## DAFTAR ISI

<b>RINGKASAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>vi</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.2 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Tanaman Kedelai .....	4
2.2 Penyakit Pustul Daun Kedelai .....	4
2.3 <i>Planth Growth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR) .....	6
2.4 Mekanisme PGPR dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Kedelai .....	8
2.5 Formulasi PGPR .....	9
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>12</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitan .....	12
3.2 Alat dan Bahan .....	12
3.3 Metode Penelitian .....	12
3.3.1 Isolasi Patogen dan Uji Fisiologi .....	12
3.3.1.1 Isolasi Patogen .....	12
3.3.1.2 Uji Fisiologi .....	12
3.3.2 Peremajaan Isolat Patogen dan PGPR .....	13

3.3.3 Pembiakan Massal Bakteri PGPR .....	14
3.3.3.1 Uji Efektivitas .....	14
3.3.3.2 Uji Persistensi .....	14
3.3.4 Pembuatan Formulasi PGPR dalam Pupuk Organik .....	15
3.3.5 Uji Efektivitas dan Persistensi PGPR terhadap Penekanan Penyakit Pustul dan Peningkatan Pertumbuhan Tanaman Kedelai .....	16
3.3.5.1 Uji Efektivitas Formulasi PGPR .....	16
3.3.5.2 Uji Persistensi Formulasi PGPR .....	19
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Efektivitas Formulasi PGPR terhadap Penekanan Penyakit Pustul Daun Kedelai .....	20
4.2 Efektivitas Formulasi PGPR terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai .....	23
4.3 Persistensi Formulasi PGPR dalam Tanah dan Daun .....	29
<b>BAB 5. SIMPULAN .....</b>	<b>32</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>36</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Gejala Penyakit Pustul Kedelai A, B, C dan D untuk skor 1, 2, 3 dan 4 .....	20
2.	Akar Kedelai Perlakuan Kontrol dan Perlakuan PGPR .....	24
3.	Polong Kedelai Perlakuan Kontrol dan Perlakuan PGPR .....	28
4.	Biji Kedelai Perlakuan Kontrol dan Perlakuan PGPR .....	29

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Pengaruh Formulasi PGPR terhadap Intensitas Penyakit Pustul Daun Kedelai .....	21
2.	Pengaruh Formulasi PGPR terhadap Pertumbuhan Kedelai .....	23
3.	Pengaruh Formulasi PGPR terhadap Produksi Kedelai .....	27
4.	Persistensi Formulasi PGPR dalam Tanah .....	29
5.	Persistensi Formulasi PGPR pada Daun .....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Sidik Ragam Intensitas Penyakit Pustul Daun Kedelai (%) dengan RAK non-Faktorial dan Uji Duncan .....	36
2.	Sidik Ragam Intensitas Penyakit Pustul Daun Kedelai (%) dengan RAK non-Faktorial Uji Duncan .....	37
3.	Sidik Ragam Berat Basah Tanaman Kedelai (gram) dengan RAK non-faktorial dan Uji Duncan .....	41
4.	Sidik Ragam Berat Kering Tanaman Kedelai (gram) dengan RAK non-faktorial dan Uji Duncan .....	42
5.	Sidik Ragam Berat Basah Akar Tanaman Kedelai (gram) dengan RAK non-faktorial dan Uji Duncan .....	43
6.	Sidik Ragam Berat Kering Akar Tanaman Kedelai (gram) dengan RAK non-faktorial dan Uji Duncan .....	44
7.	Sidik Ragam Panjang Akar Tanaman Kedelai (cm) dengan RAK non-faktorial dan Uji Duncan .....	45
8.	Sidik Ragam Diameter Batang Tanaman Kedelai (mm) dengan RAK non-faktorial dan Uji Duncan .....	46
9.	Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kedelai (cm) dengan RAK non-faktorial dan Uji Duncan .....	47
10.	Sidik Ragam Luas Daun Tanaman Kedelai (cm) dengan RAK non-faktorial dan Uji Duncan .....	48
11.	Sidik Ragam Jumlah Cabang Produktif Tanaman Kedelai dengan RAK non-faktorial dan Uji Duncan .....	51
12.	Sidik Ragam Jumlah Polong Isi Tanaman Kedelai dengan RAK non-faktorial dan Uji Duncan .....	52
13.	Sidik Ragam Jumlah Polong Total Tanaman Kedelai dengan RAK non-faktorial dan Uji Duncan .....	53
14.	Sidik Ragam Berat 100 Biji Tanaman Kedelai (gram) dengan RAK	

non-faktorial dan Uji Duncan .....	54
15. Sidik Ragam Berat Biji/Tanaman Kedelai (gram) dengan RAK non-faktorial dan Uji Duncan .....	55
16. Persistensi Formulasi PGPR ( <i>Bacillus</i> spp. dan <i>Pseudomonas fluorescens</i> ) pada Tanah Tanaman Kedelai .....	56
17. Persistensi Formulasi PGPR ( <i>Bacillus</i> spp. dan <i>Pseudomonas fluorescens</i> ) pada Daun Tanaman Kedelai .....	57