



**EFEKTIVITAS DAN PERSISTENSI BEBERAPA FORMULASI
PGPR (*Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus* spp.) TERHADAP
PENEKANAN PENYAKIT PUSTUL DAN PENINGKATAN
PERTUMBUHAN TANAMAN KEDELAI DI LAPANGAN**

SKRIPSI

**Oleh
Sasmitasari
NIM. 061510401118**

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



**EFEKTIVITAS DAN PERSISTENSI BEBERAPA FORMULASI
PGPR (*Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus* spp.) TERHADAP
PENEKANAN PENYAKIT PUSTUL DAN PENINGKATAN
PERTUMBUHAN TANAMAN KEDELAI DI LAPANGAN**

SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan
Untuk menyelesaikan Program Sarjana pada
Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit
Tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit
Tumbuhan Fakultas Pertanian
Universitas Jember**

**Oleh
Sasmitasari
NIM. 061510401118**

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

SKRIPSI BERJUDUL

**EFEKTIVITAS DAN PERSISTENSI BEBERAPA FORMULASI PGPR
(*Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus* spp.) TERHADAP PENEKANAN
PENYAKIT PUSTUL DAN PENINGKATAN PERTUMBUHAN
TANAMAN KEDELAI DI LAPANGAN**

Oleh:

Sasmitasari
NIM. 061510401118

Pembimbing

Pembimbing Utama : Ir. Rachmi Masnilah, M.Si

Pembimbing Anggota : Ir. H. Paniman Ashna Mihardjo, MP

PENGESAHAN

Skripsi berjudul: **Efektivitas dan Persistensi beberapa Formulasi PGPR**
(*Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus*
spp.) terhadap **Penekanan Penyakit Pustul dan Peningkatan Pertumbuhan Tana**
man Kedelai **di** **Lapangan**,
telah diujikan dan disahkan oleh Fakultas Pertanian Universitas Jember pada:

Hari : Jum'at

Tanggal : 15 Oktober 2010

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji

Penguji 1

Ir. Rachmi Masnilah, M.Si
NIP.19630102198802 2001

Penguji 2

Penguji 3

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

Prof. Dr. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS
NIP. 19521217 198003 2 001

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP

NIP. 19611110 198802 1001

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* sp. *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* sp. *glycines* penyebab penyakit pustul dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan serta produk sikedelai.

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 di antara 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) 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) 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+Pf-14 pada tanah dan humus+kaolin+talk Ba-39+Pf-14 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

Effectiveness and Persistence of Several Formulations of PGPR (*Pseudomonas fluorescens* and *Bacillus* spp.) in Minimizing Pustules Disease and Increasing Soybean Plant Growth on the Field. Sasmitasari, Pests and Plant Pathology Department Faculty of Agriculture, Jember University.

Pustule disease of soybean leaf is a disease caused by infection of pathogen *Xanthomonas axonopodis* sp. *glycines*. The cause of disease pustules is seed borne pathogens. This disease affects the quality of seeds, so that the quality and quantity of seed get lower. Control alternative used is biological control applying PGPR in form of formulations. This research is aimed to determine the effectiveness and persistence of PGPR formulations in controlling the attacks of *Xanthomonas axonopodis* sp. *glycines* causing pustule disease and its effect on soybean growth and production.

The research was conducted in land of Wirolegi village, District of Summersari, Jember Regency, from June 2009 to September 2009. The effectiveness of PGPR formulations was tested using Group Randomized Design, analyzed using ANOVA at 95% significance level, and to identify the difference between treatments, it was tested by DMRT test at significance level of 5%, with the formulation as follows: compost Ba-90 on soil and humus+kaolin+talk Ba-90 on the leaves (P1), manure Ba-90 on soil and humus+kaolin+talk Ba-90 on the leaves (P2), compost with manure (1:1) and Ba-90 on soil and humus+kaolin+talk Ba-90 on the leaves (P3), compost Pf-14 on soil and humus+ kaolin+talk Pf-14 on leaves (P4), manure Pf-14 on soil and humus+kaolin+talk Pf-14 on leaves (P5), compost with manure (1:1) and Pf-14 on soil and humus+kaolin+talk Pf-14 on leaves (P6), compost Ba-39 on soil and humus+kaolin+talk Ba-39 on leaves (P7), manure Ba-39+Pf-14 on soil and humus+kaolin+talk Ba-39+Pf-14 on leaves (P8), compost with manure (1:1) Ba-39 + Pf-14 on soil and humus+kaolin+talk Pf Ba-

39+Pf-14 on leaves (P9). Application technique consisted of two ways: pouring PGPR formulation on the soil before planting and after planting at interval of once a month while the application on the leaves, spraying was performed 1 time a week before and after pathogen inoculation. To view the persistence of PGPR bacteria on soil and leaves serial dilution was performed. Each dilution was poured on agar medium supplemented with rifampicin (antibiotics) and the growing colonies were counted. Soil test was done every week while on the leaves the test was every day after application until crop harvest.

The results showed that the formulation of compost Ba-90 on soil and humus+kaolin+talk Ba-90 on the leaves (P1) could reduce the attack intensity of pustules disease of soybean leaves (*Xanthomonasaxonopodispv. glycines*). Moreover, it could spur soybean growth and production in the field because PGPR had a function as a biofertilizer, biostimulant and bio protectant. Ways of effective applications in suppressing the development of soybean leaf pustules disease (*Xanthomonasaxonopodispv. glycines*) and increasing the production of soybean plants were the applications on the ground once a month and once a week on the leaves before and after pathogen inoculation. The persistence of PGPR formulation survived longer in the soil compared with the persistence of PGPR formulation on the leaves. In the soil, it was able to survive for four weeks while the leaves for one week.

PRAKATA

Segalapunjabagi Allah SWT,
Rabbsemestaalamatassegalarahmatdankarunia-
NyasehinggapenulisdapatmenyelesaikanKaryaIlmiahTertulis (skripsi) yang
berjudul “**EfektivitasdanPersistensibeberapaFormulasi PGPR (*Pseudomonas
fluorescens*dan*Bacillus*
spp.)terhadapPenekananPenyakitPustuldanPeningkatanPertumbuhanTana
manKedelai di Lapangan**”.

Penulismenyadarisepenuhnyabahwadalam proses
penelitiansampaidenganterselesaikannyapenuliskripsiinitidaklepasdaribantuan
danbimbinganberbagai pihak. Olehkarenaitu,
penulisinginmenyampaikanucapanterimakasihkepada:

1. Ir. RachmiMasnilah, M.Si. selakuDosenPembimbingUtama, Ir. H. PanimanAshnaMihardjo,MP. selakuDosenPembimbingAnggota I, Prof. Dr. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS. selakuDosenPembimbingAnggota II dan Ir. SyaifuddinHasyim, MP. selakuDosenPembimbingLapang yang dengansabarmembantudanmembimbingdalampenulisanKaryaIlmiahTertulisini .
2. Ibu, Bapakdansaudara-saudaraku yang dengantulusmemberikando’a, bimbingandankasihsayangsehinggapenulisbisamenyelesaikanskripsiini.
3. Teman-temanku di HPT dantemenkosterimakasihataskerjasamadandukungannya.
4. Semuapihak yang telahmemberikanbantuandandukungandalampenulisanKaryaIlmiahTertulisinih inggaselesai.

Penulismenyadaribanyakkekurangandalampenulisanini.Olehkarenaitu,kriti
kdan saran yang bersifatmembangunsangatpenulisharapkan demi
kesempurnaanpenulisanKaryaIlmiahTertulisini.

Penulis

Jember, 15 Oktober2010

DAFTAR ISI

RINGKASAN	iv
SUMMARY	vi
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 LatarBelakang	1
1.2 PerumusanMasalah	2
1.3 TujuandanManfaatPenelitian	3
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.2 ManfaatPenelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 TanamanKedelai	4
2.2 PenyakitPustulDaunKedelai	4
2.3 <i>PlanthGrowth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR)	6
2.4 Mekanisme PGPR dalamMeningkatkanPertumbuhan TanamanKedelai	8

2.5 Formulasi PGPR	9
BAB 3. METODE PENELITIAN	12
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	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
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
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
BAB 5. SIMPULAN	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	36

DAFTAR GAMBAR

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

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
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.	SidikRagamIntensitasPenyakitPustulDaunKedelai (%) dengan RAK non-FaktorialdanUji Duncan	36
2.	SidikRagamIntensitasPenyakitPustulDaunKedelai (%) dengan RAK non-FaktorialUji Duncan	37
3.	SidikRagamBeratBasahTanamanKedelai (gram) dengan RAK non-faktorialdanUji Duncan	41
4.	SidikRagamBeratKeringTanamanKedelai (gram) dengan RAK non-faktorialdanUji Duncan	42
5.	SidikRagamBeratBasahAkarTanamanKedelai (gram) dengan RAK non-faktorialdanUji Duncan	43
6.	SidikRagamBeratKeringAkarTanamanKedelai (gram) dengan RAK non-faktorialdanUji Duncan	44
7.	SidikRagamPanjangAkarTanamanKedelai (cm) dengan RAK non-faktorialdanUji Duncan	45
8.	SidikRagam Diameter BatangTanamanKedelai (mm) dengan RAKnon-faktorialdanUji Duncan	46
9.	SidikRagamTinggiTanamanKedelai (cm) dengan RAK non-faktorialdanUji Duncan	47

10. SidikRagamLuasDaunTanamanKedelai (cm) dengan RAK non-faktorialdanUji Duncan	48
11. SidikRagamJumlahCabangProduktifTanamanKedelaidengan RAK non-faktorialdanUji Duncan	51
12. SidikRagamJumlahPolong Isi TanamanKedelaidengan RAK non-faktorialdanUji Duncan	52
13. SidikRagamJumlahPolong Total TanamanKedelaidengan RAK non-faktorialdanUji Duncan	53
14. SidikRagamBerat 100 BijiTanamanKedelai (gram) dengan RAK non-faktorialdanUji Duncan	54
15. SidikRagamBeratBiji/TanamanKedelai (gram) dengan RAK non-faktorialdanUji Duncan	55
16. PersistensiFormulasi PGPR (<i>Bacillus</i> spp. dan <i>Pseudomonas fluorescens</i>) pada Tanah TanamanKedelai	56
17. PersistensiFormulasi PGPR (<i>Bacillus</i> spp. dan <i>Pseudomonas fluorescens</i>) padaDaunTanamanKedelai	57