



## PROGRAM KREATIFITAS MAHASISWA

### Potensi Limbah Lumpur Minyak Kelapa Sawit sebagai Media Pertumbuhan *Pseudomonas fluorescens* dalam Menekan Penyakit Busuk Pangkal Batang (*Ganoderma* sp.) pada Kelapa Sawit

#### BIDANG KEGIATAN:

PKM-AI

Diusulkan oleh :

Susanti Mugi Lestari	A34070029	(2007, Ketua Kelompok)
Aminudi	A34070003	(2007, Anggota Kelompok)
Etika Ayu Kusumadewi	A34070011	(2007, Anggota Kelompok)
Ahmad Khoerudin Latip	A34070041	(2007, Anggota Kelompok)
Mohammad Karami	A34080055	(2008, Anggota Kelompok)

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2011



## LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Potensi Limbah Lumpur Minyak Kelapa Sawit sebagai Media Pertumbuhan *Pseudomonas fluorescens* dalam Menekan Penyakit Busuk Pangkal Batang (*Ganoderma* sp.) pada Kelapa Sawit

2. Bidang Kegiatan : () PKM-AI () PKM-GT  
Bidang Pertanian

3. Ketua Pelaksana Kegiatan

4. Anggota Pelaksana : Empat orang

5. Dosen Pembimbing

Bogor, 25 Februari 2011

Mengetahui,  
Ketua Departemen Proteksi Tanaman

Ketua Pelaksana

Dr. Ir. Dadang, M.Sc  
NIP. 19640204 199002 1 002

Susanti Mugi Lestari  
NIM. A34070029

Wakil Rektor Bidang Akademik  
dan Kemahasiswaan

Dosen Pendamping

Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS  
NIP. 195581228 98503 1 003

Dr. Ir. Giyanto, M.Si  
NIP. 19670709 199303 1002



## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa PKM-AI Potensi Limbah Lumpur Minyak Kelapa Sawit sebagai Media Pertumbuhan *Pseudomonas fluorescens* dalam Menekan Penyakit Busuk Pangkal Batang (*Ganoderma* sp.) pada Kelapa Sawit adalah karya kami sendiri yang bersumber dari kegiatan PKM-P yang didanai pada tahun 2010 dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada instansi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir PKM-AI ini.

Bogor, 25 Februari 2011

Ketua Departemen Proteksi Tanaman

Ketua Pelaksana

Dr. Ir. Dadang, M.Sc  
NIP. 19640204 199002 1 002

Susanti Mugi Lestari  
NIM. A34070029

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## NAMA/DAFTAR ANGGOTA KELOMPOK

### Ketua :

- a. Nama : Susanti Mugi Lestari
- b. NRP : A34070029
- c. Fakultas/Departemen : Pertanian/Proteksi Tanaman
- d. Tempat / tanggal lahir : Banyumas, 25 Mei 1989
- e. Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
- f. Alamat : Kos WJ, Jl. Babakan Tengah, Gang Masjid no. 88  
RT 02/RW 08, Kecamatan Dramaga  
Bogor 16680

### Anggota kelompok :

1. a. Nama Lengkap : Ahmad Khoerudin Latip  
b. NRP : A34070041  
c. Fakultas/ Departemen : Pertanian/ Proteksi Tanaman  
d. Tempat Tanggal Lahir : Karawang, 8 Juli 1989  
e. Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor  
f. Alamat Rumah : Jl. Babakan Lio, Kel. Balumbang  
Jaya, Darmaga-Bogor Barat 16680
2. a. Nama Lengkap : Aminudi  
b. NRP : A34070003  
c. Fakultas/ Departemen : Pertanian/ Proteksi Tanaman  
d. Tempat Tanggal Lahir : Medang Ara, 3 Desember 1989  
e. Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor  
f. Alamat Rumah : Asrama Sylvalestari IPB
3. a. Nama Lengkap : Etika Ayu Kusumadewi  
b. NRP : A34070011  
c. Fakultas/ Departemen : Pertanian/ Proteksi Tanaman  
d. Tempat Tanggal Lahir : Banjarnegara, 1 Mei 1989  
e. Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor  
f. Alamat Rumah : Jl. Babakan, Darmaga, Kampus IPB
4. a. Nama Lengkap : Mohammad Karami  
b. NRP : A34070055  
c. Fakultas/ Departemen : Pertanian/ Proteksi Tanaman  
d. Tempat Tanggal Lahir : Jakarta, 25 Maret 1990  
e. Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor  
f. Alamat Rumah : Villa Perwira



## POTENSI LIMBAH LUMPUR MINYAK KELAPA SAWIT SEBAGAI MEDIA PERTUMBUHAN *Pseudomonas fluorescens* DALAM MENEKAN PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG (*Ganoderma* sp.) PADA KELAPA SAWIT

Susanti Mugi Lestari, Ahmad Khoerudin Latip, Aminudi, Etika Ayu Kusumadewi, dan Mohammad Karami

Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

### ABSTRAK

Penyakit busuk pangkal batang (BPB) kelapa sawit merupakan salah satu penyakit utama yang menyerang kelapa sawit. Penyebab BPB adalah cendawan *Ganoderma* sp. yang dapat menimbulkan kematian mencapai 80% dari seluruh populasi tanaman pada satu hamparan. Limbah lumpur minyak kelapa sawit dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, tetapi limbah tersebut memiliki kandungan bahan organik yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi limbah lumpur minyak kelapa sawit yang tepat dalam memanfaatkan *P. fluorescens* sebagai mikroba yang dapat menekan jumlah patogen penyebab BPB kelapa sawit (*Ganoderma* sp.). Formulasi lumpur kelapa sawit dibuat dengan berbagai komposisi berbahan utama lumpur kelapa sawit dan ditambahkan bahan-bahan organik lainnya kemudian diformulasikan menjadi enam formulasi dengan persentase bahan yang berbeda. Pengujian dilakukan terhadap pertumbuhan populasi bakteri dalam formulasi dan uji antagonisme terhadap *Ganoderma* sp. Uji tersebut dilakukan sebanyak tiga ulangan. Hasil pengujian yang dilakukan terhadap pertumbuhan *P. fluorescens* (P24) dalam formulasi adalah F4 sebagai formulasi terbaik sebagai media pertumbuhan dan daya hambat terhadap *Ganoderma* sp. Komposisi F4 antara lain 70 % lumpur minyak kelapa sawit, 10 % ekstrak LCC (legume cover crop), 10 % ekstrak kulit udang, 1 % ragi, dan 9 % ekstrak daun lamtoro. Pada uji antagonisme, F4 merupakan media yang paling efektif dalam menekan pertumbuhan *Ganoderma* sp. yaitu dapat menghambat pertumbuhan *Ganoderma* sp. sebesar 97,56%.

Kata kunci: Limbah lumpur minyak kelapa sawit, *Pseudomonas fluorescens*, *Ganoderma* sp.

### ABSTRACT

Basal stem rots disease is one of the major disease in oil palm. This disease is caused by *Ganoderma* sp. that could destroyed about 80% of oil palm population in one area. Oil palm sludge could make environment pollution, whereas it has high organic substances. This observation was purposed to know the best formulation of oil palm sludge waste that use as growth medium of *P. fluorescens* as a good biological control agents. The formulation was made by any composition with oil palm sludge waste as the major substance and added

with many other natural substance and then it make into six different formulations. The experiment has been done to growth the bacteria on formulations and antagonistic tested to *Ganoderma sp.* The tests were conducted for three replications. The result of experiment that has been done to growth *P. fluorescens* (P24) in formulations was F4 as the best formulation and has resistivity to *Ganoderma sp.* The composition of F4 consists of 70% oil palm sludge waste, 10% LCC (legume cover crop) extract, 10% shrimp skeleton extract, 1% yeast, and 9% leaf *Leucaena* extract. On antagonistic test, F4 was the best medium to suppress the growth of *Ganoderma sp.* about 97,56%.

*Key words:* Oil palm sludge waste, *Pseudomonas fluorescens*, *Ganoderma sp.*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Produksi minyak sawit di Indonesia sebagian besar berada di pulau Sumatera dan Kalimantan. Dapat dilihat dari luas areal kebun kelapa sawit yang semakin luas dari tahun ke tahun, maka produktivitasnya pun meningkat. Sejalan dengan pengolahannya di pabrik, maka limbah hasil buangan akan meningkat. Limbah ini yang menjadi masalah, terutama bagi lingkungan karena dapat mengakibatkan pencemaran, baik pencemaran udara maupun pencemaran air.

Limbah pabrik kelapa sawit (PKS) dikelompokkan menjadi limbah padat dan limbah cair (*Palm Oil Mill Effluent/POME*). Biasanya limbah cair tersebut mengandung bahan organik dalam kadar tinggi sehingga berpotensi mencemari lingkungan karena diperlukan degradasi bahan organik yang lebih besar. (Tobing, 1997). Mangoensoekarjo dan Semangun (2005) menyebutkan bahwa limbah cair mencapai 40% – 70% TBS yang diolah. Kisaran volume tersebut tergantung juga pada sistem pengolahan limbah pabrik. Salah satu limbah cair PKS dengan potensi dampak pencemaran lingkungan adalah lumpur (*sludge*) yang berasal dari proses klarifikasi dan disebut dengan lumpur primer. Lumpur yang telah mengalami proses sedimentasi disebut dengan lumpur sekunder. Lumpur minyak kelapa sawit mempunyai kandungan bahan organik yang tinggi dengan pH kurang dari 5.

Dalam budidaya kelapa sawit, salah satu hal yang menjadi kendala adalah adanya serangan penyakit. Penyakit busuk pangkal batang (BPB) kelapa sawit yang disebabkan cendawan *Ganoderma sp.* saat ini menjadi penyakit terpenting pada perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Cendawan yang menyebabkan terjadinya penyakit BPB ini pertama kali ditemukan pada tahun 1915 di Zaire (Kongo), dan sekitar tahun 1931 *Ganoderma sp.* dilaporkan mulai menyerang kelapa sawit di Malaysia dan Indonesia. Tanaman yang terserang *Ganoderma sp.* cepat atau lambat biasanya berakhir dengan kematian tanaman dan penyakit ini mampu menimbulkan kematian tanaman mencapai 80% dari seluruh populasi tanaman pada satu hamparan, yang secara signifikan akan menurunkan produksi kelapa sawit per hektarnya. Saat ini *Ganoderma sp.* diketahui juga menyerang tanaman kelapa sawit yang belum menghasilkan (TBM) berumur 1 tahun. Laju infeksi *Ganoderma* akan semakin cepat pada kebun generasi ketiga, keempat,

ketika populasi sumber penyakit (inokulum) *Ganoderma* sp. sudah semakin banyak. Kondisi ini akan mengancam kelangsungan hidup tanaman kelapa sawit muda yang baru saja di tanam untuk menggantikan pendahulunya yang telah mati. Sifat soil borne (cendawan tanah) dan kemampuan bertahan dalam kondisi kurang optimal yang dimiliki *Ganoderma*, agaknya juga mempersulit usaha-usaha pengendalian baik secara kultur teknis, mekanis, maupun kimiawi (Lulus, 2009).

*Pseudomonas fluorescens* merupakan salah satu bakteri dari kelompok rhizobakteria sebagai pemacu pertumbuhan tanaman (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*/PGPR). PGPR merupakan agens pengendali hayati patogen tumbuhan. Istilah PGPR sebagai pemacu pertumbuhan tanaman yaitu jenis bakteri yang mampu menstimulasi hormon penstimulasi pertumbuhan dan penekanan perkembangan patogen tanaman (Desmawati, 2006). *P. fluorescens* adalah salah satu jenis bakteri yang paling banyak diketahui mempunyai aktivitas PGPR (Klopper *et al.*, 1980).

Kemampuan *P. fluorescens* menekan perkembangan berbagai macam patogen bisa dipahami karena bakteri ini mensintesis berbagai senyawa antibiotik seperti *phenazine carboxylid acid* (PCA), *pyrrolnitrin*, *oomycin A*, *2,4-diacetylphloroglucinol* (Phl), dan *pyoluteorin* (Plt) (Schnider *et al.*, 1995). Selain itu, *P. fluorescens* memiliki kemampuan sebagai bioremediasi salah satunya dengan mendegradasi senyawa ABS (Alkilbensensulfonat) yang merupakan senyawa penghambat pertumbuhan mikroorganisme perombak senyawa-senyawa logam berat. *P. fluorescens* memiliki kelebihan organik dibanding bakteri lain, karena bakteri ini memiliki proses organik yang sederhana sehingga dapat langsung menuju substrat yang dikeluarkan oleh tanaman dan memiliki siklus hidup yang pendek. Sifat-sifat yang dimiliki oleh bakteri ini mampu mendominasi pemanfaatan eksudat yang dikeluarkan oleh akar, dapat berkembang baik dengan cepat dan mampu mengkoloni daerah perakaran (Schnider *et al.*, 1995).

Peningkatan limbah lumpur minyak kelapa sawit yang menimbulkan pencemaran lingkungan dengan kandungan unsur hara yang tinggi seperti N, P, K, Mg, dan Ca (Loebis dan Tobing 1989 dalam Widhiastuti 2006) dan adanya penyakit busuk pangkal batang sebagai salah satu penyakit terpenting pada kelapa sawit, serta didukung oleh kemampuan *P. fluorescens* sebagai mikroba yang dapat menekan perkembangan berbagai macam patogen dan sebagai agens penginduksi ketahanan tanaman. maka dilakukan suatu penelitian yang memanfaatkan limbah lumpur minyak kelapa sawit yang dibuat dalam suatu formulasi dengan tambahan bahan-bahan organik lainnya sebagai media pertumbuhan bakteri *P. fluorescens* dalam menekan pertumbuhan cendawan *Ganoderma* sp. sehingga dapat diaplikasikan di lapangan secara efektif dan efisien.

## TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi limbah lumpur minyak kelapa sawit yang tepat sebagai media pertumbuhan *P. fluorescens* sebagai mikroba yang dapat menekan jumlah patogen penyebab penyakit busuk batang (*Ganoderma* sp.) pada kelapa sawit.



## METODE PELAKSANAAN

### Bahan dan alat

Bahan yang digunakan adalah limbah lumpur minyak kelapa sawit, kulit udang, *legume cover crop* (LCC), daun lamtoro, ragi, biakan *Ganoderma* sp., biakan *Pseudomonas fluorescens* (P24), aquades, air steril, *potato dextrose agar* (PDA), king's B, *potato dextrose broth* (PDB), NaOH, dan HCl. Sedangkan alat yang digunakan adalah erlenmeyer (100 ml, 250 ml, 500ml, 1000 ml), cawan petri, gelas ukur, tabung reaksi, pipet mikro (100 µl dan 1000µl), botol uji, kertas tissue, kain saring, corong, saringan, blender, spatula, *cock borer*, sendok plastik, neraca analitik, panci, pH meter, aluminium foil, *seal*, label.

### Metode penelitian

Penelitian diawali dengan meremajakan *Ganoderma* sp. pada media PDA dan *Pseudomonas fluorescens* (P24) pada media King's B. Setelah itu, dilakukan hal-hal berikut:

#### *Formulasi Limbah Lumpur Minyak Kelapa Sawit sebagai Media Pertumbuhan Bakteri Pseudomonas Fluorescens*

Pembuatan formulasi diawali dengan pengekstrakan beberapa bahan yang digunakan yaitu kulit udang (perbandingan 1:5), ragi (perbandingan 1:100), LCC (perbandingan 1:7), dan daun lamtoro (perbandingan 1:5). Lumpur minyak sawit dan ekstrak tersebut kemudian dibuat formulasi dengan beberapa persentase.

Tabel 1 Formulasi limbah lumpur minyak sawit, ekstrak LCC, ekstrak kulit udang, ekstrak ragi, dan ekstrak daun lamtoro

Formulasi	Komposisi bahan				
	Limbah lumpur minyak sawit	Ekstrak LCC	Ekstrak kulit udang	Ekstrak ragi	Ekstrak daun lamtoro
F0	100	-	-	-	-
F1	100	-	-	-	-
F2	90	3	3	1	3
F3	80	5	8	1	6
F4	70	10	10	1	9
F5	60	10	19	1	10

Keterangan: angka dalam satuan persen (%)

Pembuatan masing-masing formulasi tersebut kemudian dilakukan penyesuaian pH dari 4 ke 7, kecuali F0 yang digunakan sebagai kontrol kedua setelah F1. Formulasi tersebut kemudian disterilkan dalam *autoclaf*. Formulasi tersebut dibuat sebanyak 3 ulangan.

Biakan bakteri P24 yang telah diremajakan kemudian diuji populasinya dengan cara pencawanan pada media King's B. Sebelum pencawanan, biakan P24 diinokulasikan pada media *Luria Broth* (LB) 5 ml sebanyak 1 lup dan dikocok



selama 12 jam-18 jam. Setelah itu, biakan tersebut kemudian diencerkan 4 kali agar jumlah sel bakteri  $\pm 100$  sel. Setelah itu, 0,5 ml bakteri dari pengenceran dimasukkan ke masing-masing formulasi bervolume 50 ml. Formulasi tersebut kemudian dikocok menggunakan vortex dan dilakukan pengenceran sampai 5 kali ( $10^0$ ,  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ , dan  $10^{-5}$ ). Masing-masing pengenceran bakteri kemudian dicawakan pada media PDA dengan mengambil sebanyak 100  $\mu$ l (0,1 ml). Pencawanan dilakukan setiap 2 jam sekali sampai 8 jam. Hasil pencawanan dihitung koloni bakteri yang berjumlah 30 sel - 300 sel pada hari berikutnya. Pengujian populasi dilakukan pada F0-F5 dan PDB sebagai kontrol keseluruhan.

#### *Uji Antagonisme terhadap Ganoderma sp.*

Uji antagonisme dilakukan pada media formulasi sebagai media tumbuh *Ganoderma sp* dan *P. fluorescens*. Pengujian dilakukan dengan menumbuhkan *Ganoderma sp.* yang berumur 1 minggu pada formulasi yang telah diinokulasi bakteri *P. fluorescens*. Masing-masing formulasi dibandingkan dengan kontrol dan semua formulasi dibandingkan dengan kontrol umum yaitu media PDB. Pengamatan dilakukan selama 2 minggu setelah pengujian. Pengamatan dilakukan terhadap bobot basah dan bobot kering *Ganoderma sp.* Bobot kering *Ganoderma sp.* didapatkan dengan mengoven pada suhu 80°C selama 2 hari yang sebelumnya telah dibungkus dengan aluminium foil. Uji antagonis dilakukan terhadap bakteri P24. Setelah itu, dihitung persen penghambatan bakteri terhadap pertumbuhan *Ganoderma sp.* menggunakan rumus

$$\% \text{ Penghambatan} = \frac{\text{Bobot kering kontrol} - \text{Bobot kering perlakuan}}{\text{Bobot kering kontrol}} \times 100\%$$

#### **Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

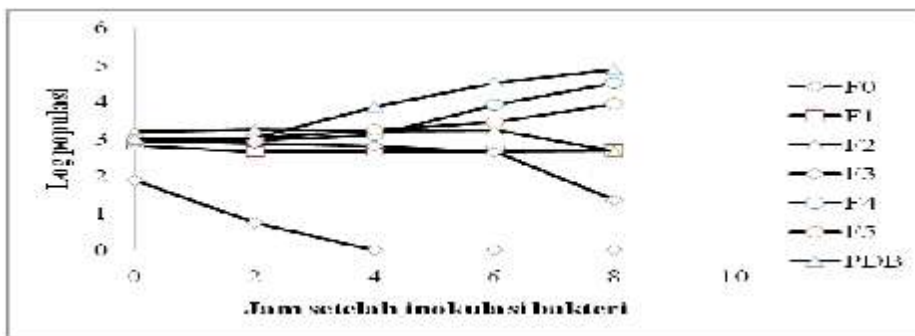
Penelitian dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Tumbuhan Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor dimulai pada bulan Februari 2010 sampai Mei 2010.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian dilakukan terhadap pertumbuhan populasi bakteri *Pseudomonas fluorescens* (P24) pada media F0 sampai F5. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan media formulasi efektif dalam mendukung pertumbuhan bakteri P24. Namun, formulasi yang paling efektif adalah F4. Pertumbuhan populasi P24 pada F4 mendekati populasi pada PDB sebagai kontrol. Sedangkan formulasi yang tidak efektif digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri P24 adalah F0, karena F0 merupakan lumpur minyak sawit murni tanpa penyesuaian pH yaitu pH 4 (*Tabel 2 dan Grafik 1*).

Tabel 2 Rata-rata log populasi bakteri *Pseudomonas fluorescens* (P24) pada masing-masing formulasi (dari ulangan)

Formulasi	Log populasi/ml				
	0 jam	2 jam	4 jam	6 jam	8 jam
F0	1,889	0,738	0	0	0
F1	2,825	2,656	2,675	2,684	2,7
F2	3,19	3,25	3,205	3,24	2,665
F3	2,97	2,895	2,81	2,655	1,355
F4	2,915	2,955	3,09	3,919	4,519
F5	2,98	3,01	3,235	3,459	3,947
PDB	2,99	3,03	3,872	4,536	4,882



Gambar 1 Hubungan antara waktu pengamatan hasil pencawanan masing-masing formulasi dengan log populasi bakteri *Pseudomonas fluorescens* (P24)

Uji antagonisme antara P24 dan *Ganoderma* sp. dilakukan selama 10 hari, kemudian dihitung bobot kering dari masing-masing *Ganoderma* sp. pada masing-masing formulasi perlakuan dan kontrol. Dari hasil uji antagonisme tersebut, *Ganoderma* sp. pada F4 memiliki bobot kering yang paling tinggi, tetapi pada formulasi tersebut bakteri P24 memiliki daya hambat yang paling tinggi (Tabel 3 dan Gambar 3). Formulasi berikutnya yang memiliki daya hambat tinggi adalah F5. Daya hambat tersebut lebih tinggi daripada daya hambat pada PDB sebagai kontrol. Hal ini karena pada salah satu ulangan di PDB pertumbuhan *Ganoderma* sp. rendah, sehingga mempengaruhi penghitungan data yang lain.

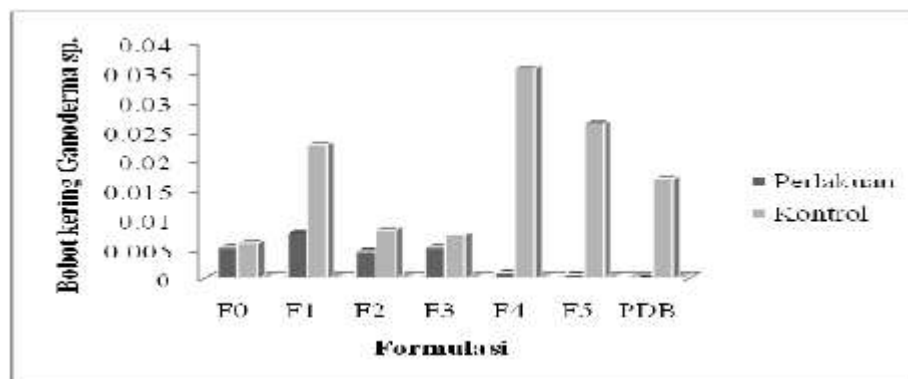


Gambar 2 *Ganoderma* sp. hasil uji antagonis dengan P24 dalam kondisi basah (urutan gambar F0, F1, F2, F3, F4, F5)

Hasil uji antagonisme pada Gambar 2 merupakan hasil uji antagonisme pada salah satu ulangan. Masing-masing perlakuan (kanan) tersebut dibandingkan dengan kontrol (kiri). Pada kontrol, media formulasi tanpa diberi perlakuan bakteri sehingga pertumbuhan *Ganoderma* sp. terlihat tinggi (F4 dan F5).

Tabel 3 Bobot kering *Ganoderma* sp. pada uji antagonis dengan bakteri *Pseudomonas fluorescens* di masing-masing formulasi

Formulasi	Ulangan1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-rata
F0	0	0,009	0,007	0,0053
F0K	0,012	0	0,006	0,0060
F1	0,013	0,005	0,005	0,0077
F1K	0,008	0,005	0,055	0,0227
F2	0	0,014	0	0,0047
F2K	0,013	0	0,012	0,0083
F3	0,007	0,003	0,006	0,0053
F3K	0,006	0,007	0,009	0,0073
F4	0	0,003	0	0,0010
F4K	0,015	0,041	0,051	<b>0,0357</b>
F5	0,002	0	0	0,0007
F5K	0,009	0,05	0,02	0,0263
PDB	0	0	0	0,0000
PDBK	0,023	0,001	0,027	0,0170

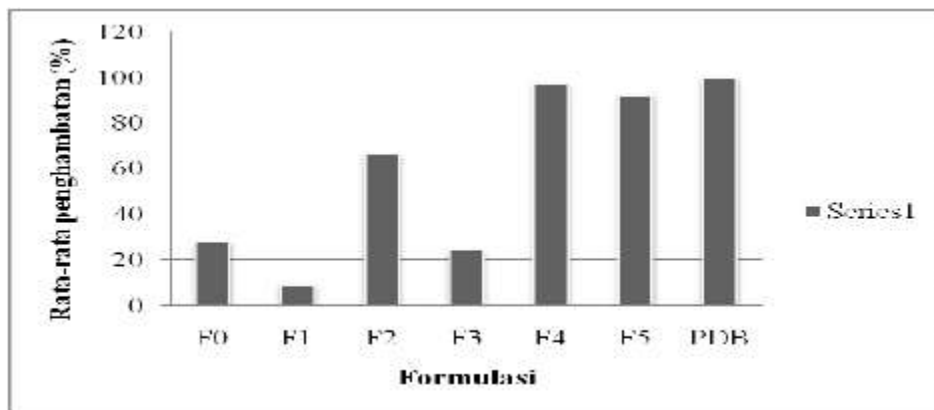


Gambar 3 Pengaruh masing-masing formulasi perlakuan (diberi bakteri) dan formulasi kontrol (tanpa bakteri) terhadap bobot kering *Ganoderma* sp.

Persentase formulasi yang paling efektif dalam menekan pertumbuhan *Ganoderma* sp. adalah F4 yaitu sebesar 97,56%. Persentase berikutnya adalah pada F5 yaitu 92,59%. Persentase penghambatan tersebut mendekati persentase PDB sebagai kontrol yaitu menghambat pertumbuhan *Ganoderma* sp. sebesar 100%. Formulasi yang paling tidak efektif dalam menekan pertumbuhan *Ganoderma* sp. adalah F1 yaitu sebesar 9,47%. Nilai negatif yang muncul pada persen penghambatan disebabkan oleh bobot *Ganoderma* sp. kering pada kontrol lebih besar dibandingkan bobot *Ganoderma* sp. kering pada perlakuan, sehingga pada saat penghitungan dilakukan menghasilkan nilai negatif (Tabel 4 dan Gambar 4).

Tabel 4 Persen penghambatan pertumbuhan *Ganoderma* sp. pada uji antagonis dengan bakteri *Pseudomonas fluorescens*

Formulasi	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-rata
F0	100,00	0,00	-16,67	27,78
F1	-62,50	0,00	90,91	9,47
F2	100,00	0,00	100,00	66,67
F3	-16,67	57,14	33,33	24,60
F4	100,00	92,68	100,00	<b>97,56</b>
F5	77,78	100,00	100,00	92,59
PDB	100	100	100	100,00



Gambar 4 Persentase penghambatan bakteri *P. fluorescens* pada masing-masing formulasi

### KESIMPULAN

Limbah lumpur minyak kelapa sawit dapat digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri *Pseudomonas fluorescens*. Formulasi yang merupakan media terbaik untuk menumbuhkan bakteri *P. fluorescens* adalah F4 yang terdiri dari 70% limbah lumpur minyak kelapa sawit, 10% ekstrak LCC, 10% ekstrak kulit udang, 1% ekstrak ragi, dan 9% ekstrak daun lamtoro. Pada uji antagonisme, F4 merupakan media yang paling efektif dalam menekan pertumbuhan *Ganoderma* sp. yaitu dapat menghambat pertumbuhan *Ganoderma* sp. sebesar 97,56%.

### DAFTAR PUSTAKA

Desmawati. 2006. *Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacter (PGPR) Prospek yang Menjanjikan dalam Berusaha tani Tanaman Hortikultura*. POPT Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura, Ditjen Hortikultura.

Kloepper, J. W., J. Leong, M. Teintze, and M. N. Schruth. 1980. Enhanced Plant Growth by Siderophores Produces by Plant Growth Promoting Rhizobacteria. *Natur*. 286:885-886.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.  
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



- Lulus PHG. 2009. *Ganoderma di Kelapa Sawit*. gabrieldionisius.wordpress.com/.../ganoderma-di-kelapa-sawit/. [21 Oktober 2009].
- Schnider U, Keel C, Blummer C, Troxler J, Defago G, Hass D. 1995. Amplification of housekeeping sigma factor in *Pseudomonas fluorescens* CHAO enhances antibiotic production and improves biocontrol abilities. *J.Bacteriol.* 177:5387-5392.
- Semangun H, Mangoensoekarjo, Soepadiyo. 2005. *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tobing PL. 1997. *Minimalisasi Beberapa Penyakit Penting pada Tanaman Kelapa Sawit Remaj dan Dewasa*. Jakarta: Pusat Karantina Pertanian.
- Widhiastuti R, Suryanto D, Mukhlis, Wahyuningsih H. 2006. Pengaruh pemanfaatan limbah cair pabrik pengolahan kelapa sawit sebagai pupuk terhadap biodiversitas tanah. *Jurnal Ilmiah Pertanian KULTURA Vol. 41 No.1*.